விவசாய நூல்

(மூன்று பாகங்கள்)











ஆசிரியர்
V. T. சுப்பையா முதலியார்

அமுத நிலயம்
பிரைவேட் லிமிடெட்
தேனாம்பேட்டை, சென்னை-18

விவசாய நூல்

(முதல் பாகம்)

400-1

விவசாய நூல்

(முதல் பாகம்)

நூலாசிரியர்

V. T. சுப்பையா முதலியார்

Agronomist and Professor of Agriculture, (Retired),
Agricultural College, Coimbatore

அமுத நிலையம் பிரைவேட் லிமிடெட்

தேனாம்பேட்டை :: சென்னை-18

BOOKS BY THE SAME AUTHOR

Principles of Agronomy, (1956)

&

Hand book of Animal Husbandry & Dairying, (1956)

Bangalore Press, Bangalore-2

Common cultivated crops of South India (1956)

தென்னிந்தியப் பயிர்கள் (1956)

&

விவசாய நூல் (இரண்டாம் பாகம், மூன்றாம் பாகம், அச்சில்)

Amudha Nilayam Private Ltd.,

91, Mount Road, Madras - 18

Price Rs. 2—8—0

அமுதம் 114

உரிமை பதிவு

முதற் பதிப்பு-- ஜூலை, 1956

நாஷனல் ஆர்ட் பிரஸ்

தேனாம்பேட்டை, சென்னை-18

முகவுரை

S. S. L. C. படிப்பில் விவசாயத்திற்கென வகுத்திருக்கிற பாடத்திட்டத்தைத் தழுவி இப்புத்தகம் எழுதப்பட்டிருக்கிறது. இது முதல் பாகம், நான்காம் பாரத்திற் கேற்றது. 5, 6-ஆம் பாரத்திற் கேற்ற மற்ற பாகங்கள் சீக்கிரம் வெளி வரும். அத்துடன் விவசாயக் கல்வி போதிக்கும் ஆதார (basic) விவசாயப் பள்ளிக்கூடங்களுக்கும் இது ஏற்றதே.

ஒரு பாடத் திட்டத்தைத் தழுவி எழுதப்பட்ட போதிலும், பல பகுதிகளும் தொடர்ச்சியாகவே தொகுக்கப் பட்டிருப்பதால், பொது வாசகர்கள் விவசாயத் தத்துவங்களைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வதற்கும் இப்புத்தகம் பயன் படும். நுணுக்கமான விவரங்களை ஒதுக்கி விட்டு, விவசாயத்தின் அடிப்படைக் கொள்கைகளைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ள வேண்டுமென வியசாயத்தில் ஈடு பட்டவர்களும் விவசாய அபிமானிகளும் விரும்புவது இயல்பே. அவர்கள் தேவையையும் இப்புத்தகம் பூர்த்தி செய்யும்.

ரசாயன சாத்திர சம்பந்தமுள்ள இடங்களில் அந்தந்தப் பகுதிகளுக்குத் தேவையான விளக்கங்களைப் பள்ளி ஆசிரியர்கள் கொடுத்துதவினுலொழிய, மாணவர்களுக்கு அவை விளங்க மாட்டா. உதாரணமாக, நிலம் அமில நிலையிலோ, கார நிலையிலோ இருக்கிறதென்று சொல்லுமிடத்தில், அமில நிலை, காரநிலை என்ருல் என்ன என்பதைப் பற்றிய ரசாயன விளக்கம் கொடுக்க வேண்டியிருக்கும். அவற்றை எல்லாம் இங்கு விவரிக்க யத்தனிக்கும் பொழுது, எடுத்துக்கொண்ட விஷயத்தின் பல பகுதிகளுக்குள் இருக்கிற சமநிலையும் ஒருமைப்பாடும் குலைந்துவிடக் கூடுமென்பதுடன், அவை இங்கு அவசியமுமில்லை என்றெண்ணி அவை ஒதுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. விவசாயக் கணக்குகளைக் கொடுக்கிற இடத்திலும் இது போன்ற தடங்கல்கள் தோன்றலாம். இங்கு கொடுத்திருக்கிற கணக்குகளுக்கு அடிப்படையான பகுதிகளைக் கணிதப் பாடத்தில் படித்த பின்தான், அவை மாணவர்களுக்கு விளங்கும். வேண்டிய கணித விளக்கங்களை இங்குக் கொடுப்பது சாத்தியமில்லை என்பது ஒப்புக்கொள்ள வேண்டிய விஷயம்.

இன்னும் ஒரு விஷயம். பல சாகுபடிக் கருவிகளும் இறவைச் சாதனங்களும் எப்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன, எப்படி வேலை செய்கின்றன என்று அந்தந்தப் பகுதிகளில் கொடுக்கப்பட்டிருந்

தாலும், சிறிது குழப்பமேற்படலாம். இவை நடைமுறையில் எப்படி வேலை செய்கின்றன என்று பார்த்தபின், அக்குழப்பங்கள் ஏற்படா. இப்பாடங்களைத் துவங்குமுன், அந்தந்தச் சாதனங்களை வேலை செய்து, மாணவர்களுக்குக் கண்கூடாகக் காண்பிக்க வேண்டியது அவசியமாகும்.

பல சாத்திரத் தொழில் நுணுக்கக் கருத்துக்கள் தமிழுக்குப் புதியன. அவற்றிற்கேற்ற தமிழ்ச் சொற்கள் இதுவரை வழக்கில் இல்லை. அவற்றைக் கூடியவரை விளக்க முயன்றிருக்கிறேன். ஏற்றதெனத் தோன்றிய இடங்களில் தமிழ்ச் சொற்களையும், தமிழ்ச் சொற்கள் கிடையாத இடத்து அவற்றிற்குரிய ஆங்கிலச் சொற்களையே தமிழிலும் உபயோகித்து இருக்கிறேன். இவை நாளடைவில் வழக்கிற்கு வருமென்பது என் துணிபு. அப்பொழுது தான் தமிழ் விரிவடைந்து, ஏற்ற வளர்ச்சியும் வளமும் பெறுதற்கு நல்லதொரு வாய்ப்பு ஏற்படும்.

மேற்கூறிய தவிர்க்க முடியாத குறைபாடுகள் ஒருபுறமிருக்க, விவசாயப் பாடப் புத்தகங்களே தமிழில்—ஆங்கிலத்திலும்கூடத் தான்—இல்லாத நிலையில், இந்நூல் ஆசிரியர்களுக்கும், மாணவர்களுக்கும் பெரிதும் உதவியாக இருக்கும் என்ற முழு நம்பிக்கையுடன் இதை வெளியிடுகிறேன்.

பாடம் சொல்லிக் கொடுக்கும் காலங்களில், இப்புத்தகத்தை மேம்படுத்தி இன்னும் அதிகப் பயனளிக்கச் செய்வதற் கேற்ற சில கருத்துகள் ஆசிரியர்களுக்குத் தோன்றும். அவற்றை எனக்குத் தெரியப் படுத்தும் பொழுது, அடுத்த பதிப்பை ஏற்ற வாறு மாற்றித் தொகுப்பதற்கு வாய்ப்புக் கிடைக்கும். அவர்களுக்கு நான் மிகவும் கடமைப் பட்டவனாவேன்.

அம்பாசமுத்திரம்
22—4—1956.

V. T. சுப்பையா முதலியார்

பொருளடக்கம்

அத்தியாயம்	விஷயம்	பக்கம்
	முகவுரை	iii
	பொருளடக்கம்	v
	படங்களின் பட்டியல்	ix
	Syllabus	x
I.	செடிகளின் வாழ்க்கை	1—12
	சாகுபடியின் ஆரம்பம், செடி வாழ்க்கை, சூழ்நிலைத் தகுதி—வெப்பநிலை, காற்று, சூரிய வெளிச்சம்—, செல் அமைப்பு, செல் பிரிதல், செடியின் பாகங்கள், வேர்களின் செயல், ஈரிலைச் செடிகள், ஓரிலைச் செடிகள், வேர்களின் பயன், தண்டு, இலை, சுவாசிப்பு, ஒளிச் சேர்க்கை, பூவின் செயல்.	
2.	விவசாய சம்பந்தமான கணக்குகள்	13—30
	பல அளவைகள், நிலத்தை அளத்தல், முக்கோணத்தின் பரப்பு, டிரப்பீசியத்தின் பரப்பு, சர்வேச் சங்கிலி, சங்கிலியால் அளத்தல், கிராஸ் ஸ்டாப், அதன் உபயோகம், வயலை அளந்து பரப்பைக் கணக்கிடல், படம் போடுதல், நிலத்தின் சாய்வை அளத்தல், நெற்போரின் அளவு, வைக்கோல் போரின் அளவு, வயலில் செடிகளின் எண், பாசன நீரை அளத்தல்.	
3.	சீதோஷ்ண நிலையும், சீதோஷ்ணப் பிரதேசங்களும்	31—45
	சீதோஷ்ண நிலை, வெப்பநிலை, உஷ்ணமானி, உச்ச-நீச உஷ்ணமானி, மழைமானி, ஈரமானி, வெயிலும்	

அத்தியாயம் விஷயம் பக்கம்

நிழலும், பகல் கால அளவில் வேறுபாடுகள், சென்னையின் சீதோஷ்ண நிலை, பருவ காலங்கள், சீதோஷ்ணப் பிரதேசங்கள்—வடசர்க்கார், தக்கணம், கர்நாடகம், மத்திய ஜில்லாக்கள், தென் பிரதேசம், நீலகிரி, மேற்குக் கடற்கரை.

4. இயற்கைச் சிதைவும், மண் உண்டாதலும் 46—57

உஷ்ணப் பாறைகள், உறை பாறைகள், உருவம் மாறிய பாறைகள், உலோகப் பொருள்கள், பாறை சிதைந்து மண் உண்டாகுதல். பாறை தகர்தல்—வெப்ப நிலை, மழையின் செயல், நீரோட்டத்தின் பங்கு, அலையின் செயல், காற்றின் செயல்—குளிர்ப் பிரதேசங்களில் தனிச் சாதனங்கள், இயைபுச் சிதைவு, உயிர் வகையின் செயல், மண் உண்டாகுதல், தன்னிடத்து மண், பிற இடத்து மண், மண், அடிமண்.

5. நிலத்தின் தன்மை 58—72

மண் இம்மிகளின் வேறுபாடுகள்—கல், மணல், பொடி மணல், குறு மண், களிமண்—, நிலப் பிரிவுகள், நிலத்தின் குணங்கள்—இடைவெளி, சந்து வழிகள், உள் பரப்பு, அமைப்பு, இயல்பு, வளம், சாகுபடி வசதி— நில வகுப்புகள்—செவ்வல், கரிசல், அடைமண், செம்புறை நிலம், களர் நிலம், உவர் நிலம்.

6. நிலத்தைச் சீராக்குதல் 73—81

பயிர் விளைச்சலைக் கட்டுப் படுத்தும் அம்சங்கள், நிலத்தைச் சீராக்குதல்—கரம்பை அடித்தல், வண்டலைப் படிய வைத்தல், நிலத்தைக் கருக்குதல், பசுந்தாள் எருப்பயிர் செய்தல், நிலப் பாதுகாப்பு—, அரிமானம்—மழையின் தன்மை, நிலத்தின் ஈரம்

அத்தியாயம் விஷயம் பக்கம்

நிலத்திலுள்ள மறைவு— அரிமானத்தைக் கட்டுப் படுத்துதல்.

7. நிலத்திலுள்ள அங்ககப்பொருள், காற்று, நீர் முதலியன. 82—92

அங்ககப்பொருள், அதன் மாற்றங்கள், அதன் சிதைவு, அதன் பயன்—உணவுப் பகுதிகளைப் பிடித்து வைத்தல், நைட்ரஜன் களஞ்சியம், இயைபுச் செயலை ஊக்குவித்தல், நைட்ரிபிக்கேஷன்—, நில மடையும் பயன், அங்ககப் பொருளை அதிகமாக் குதல், நிலக் காற்று, நிலத்து ஈரம், நிலத்திலுள்ள ஜீவ ராசிகள், நைட்ரஜன் சுழற்சி.

8. சாகுபடிக் கருவிகள் 93—125

சாகுபடி நோக்கங்கள், மரக்கலப்பை, குண்டகம், கொர்ரு, இரும்புக் கலப்பை, பலுகுகள், ஊடு சாகு படி முள் பலுகு: பார்க்கலப்பை, வரப்புக்கட்டி, ஆரம்ப சாகுபடியைத் தீர்மானிக்கும் அம்சங்கள், தென்னிந்தியாவில் சாகுபடித் தேவை, ஊடு சாகு படி, உழவு முறைகள், மரக்கலப்பை உழவு, இரும்புக் கலப்பை உழவு—சேர்த்து உழுதல், பிளந்து உழுதல்.

9. சாகுபடி அலுவல்கள் 126—146

சாகுபடி, நிலத்தின் பண்பு, நிலத்தின் தன்மையும் பண்பும், சாகுபடி செய்வதற்கேற்ற நிலத்தின் நிலை, ஆரம்ப சாகுபடி, பாத்தி கட்டுதல், பார்களும் சால் களும் அமைத்தல், விதைத்தல்—கை விதைப்பு, சால் விதைப்பு, பத்தி விதைப்பு, கை விதை ஊன்று தல், நடவு— ஊடு சாகுபடி, களை எடுத்தல், நீர்

அத்தியாயம் விஷயம் பக்கம்

பாய்ச்சுதல், நீரை வடித்தல், அடிமண் வடிகால், அறுவடை, போரடித்தல், தானியங்களைச் சேமித்து வைத்தல்.

10. **நீர்ப்பாசனம்** 147—173

மழையே நீரின் மூலம், ஈரநிலையும் பயிர் வளர்ச்சியும், நீரின் முக்கியத்துவம், பாசன மூலங்கள், நீரை எடுத்துச்செல்லுதல், இறைப் பெட்டி, ஆர்கிமெடியன் ஸ்குரூ, ஏற்றம், கமலை, பாரசீகச் சக்கரம், எலக்ட்ரிக் பம்புகள், ஆயில் இன்சின் பம்புகள், இறவைச் சாதனங்களின் திறன், நீர் பாய்ச்சும் முறைகள்—பரவல் பாசனம், பாத்திப் பாசனம், சால்ப் பாசனம், அகழிப் பாசனம், பண்ணைப் பாசனம்—பாசனத்தின் பயன், பாசன நீரிலுள்ள உப்புகள், பாசனத்தை இயக்கும் அம்சங்கள், பாசன நீர்த் தேவை, சில முக்கியமான பயிர்களின் நீர்த் தேவை.

அருஞ்சொல் அகராதி 175—178

அனுபந்தம் 179—183

படங்களின் பட்டியல்

பட எண்		பக்க எண்
1.	ஒரு வயலின் சமதளப் படம்	22
2.	கை மட்டம்	25
3.	ஒரு பீப்பாயின் படம்	73
4.	மரக் கலப்பை	97
5.	குண்டகம் என்ற தகட்டுப் பலுகு	99
6.	தந்துலு என்ற தகட்டுப் பலுகு	100
7.	பலமாதிரி ஊடு சாகுப்படித் தகட்டுப் பலுகுகள்	101
8.	கொர்ரு என்ற விதைக் கலப்பை	102
9.	இரும்புக் கலப்பை	105
10.	இரும்புக் கலப்பை சால்ப் பாளத்தைப் புரட்டித் தள்ளுவது	107
11.	ஊடு சாகுபடிப் பலுகு	109
12.	பார்க் கலப்பை	111
13.	வரப்புக் கட்டி	111
14.	மரக் கலப்பையால் உழும் விதம்	122
15.	வயலில் வடிகால் அமைப்பதைக் காட்டும் சமதளப் படம்	141
16.	வடிகால்களை நிரப்பும் விதங்கள் குறுக்கு வெட்டுப் படம்	143
18.	இறைப் பெட்டியினல் நீர் இறைத்தல்	152
19.	ஆர்கிமெடியன் ஸ்குரூ	153
20.	ஏற்றம்	154
21.	கமலை	155
22.	பாரசீகச் சக்கரம்	160

Extract from the approved syllabus in agriculture, for the diversified course in secondary education (1949)

Scheme of work. All the students who take this course will study Agriculture and Elementary Science, the care of live-stock and vegetable gardening, together with one of the following :—

(*a*) Flower cultivation and fruit gardening, (*b*) poultry farming, or (*c*) dairying.

AGRICULTURE

Theory	*Practice*
Soils.- Typical soils existing in the neighbourhood of the school and in the district Soil formation and agencies that contribute to it. The different types of soils in the Presidency and their properties. Alkaline soils. Improvement of soils, liming, silting, warping, burning, green manuring, drainage, tillage. The importance of soil conservation.	Find out the physical constituents of soils, such as sand, clay and gravel, e. g., by shaking samples of soils in test tubes with water and allowing the constituents to settle. Formation and reclamation of alkaline soils.
2. *Climate and rainfall.* The influence of climate and rainfall. Agricultural seasons.	Practice in reading, and recording rainfall. Recording maximum and minimum temperature and relative humidity.
3. *Agricultural mathematics.* Land measurement. Laying out of field and calculation of spacing of plants.	Practice in reading the field-book and in handling chain and tape in measuring fields. Spacing of plants of different varieties. Calculation of number of d lants per acre.

4. *Crops* and 5. *Seeds*. (dealt with in part II of this series.)	
6. *Farm operations*. Ploughing, manuring, sowing (different methods), intercultivation, weeding, harvesting, threshing, winnowing, drying and storing produce.	Practice in farm operations including yoking and handling of cattle. The preparation and growing of a nursery (note conditions favouring good germination). The growing of live fences and the trimming of them.
7. *Farm implements*. Country plough, improved iron mould-board ploughs, drill for sowing, guntaka, harrow, hoe for inter-cultivation, sickle, rake etc.	Make simple sketches of farm implements. Introductory work in smithy and village carpentry e. g., hurdles making.
8. *Irrigation and drainage*. (*a*) The need for water aud how it is met. Rainfall, artificial irrigation from rivers, canals, tanks, wells, lift and flow irrigation.	Practice in the forming of irrigation channels for bed and furrow, in leading irrigation water and in stopping it at the right moment. Practice in pot watering and splashing; use of water-can with rose.
(*b*) Popular water lifts such as picottah, swing baskets, Archimedian screw, Persian wheel, mhote, oil engine or electric power.	Practice in drawing simple sketches of water lifts.
(*c*) Drainage of fields.	Study of different systems of draining fields, such as surface and subsoil drainage.

விவசாய நூல்

(முதல் பாகம்)

அத்தியாயம் I

செடிகளின் வாழ்க்கை

சாகுபடி ஆரம்பம். விவசாயம், வேளாண்மை என்ற சொற்கள் பயிர்களைச் சாகுபடி செய்யும் தொழிலைக் குறிக்கின்றன. விவசாயம் ஒரு பழமையான தொழில். அது எப்படி ஆரம்பமாயிற்று, இப்பொழுது இருக்கும் நிலையை எப்படி அடைந்தது என்பதெல்லாம் நமக்குச் சரியாகத் தெரியாது. எனினும், அதை நாம் ஒருவாறு ஊகித்து அறியலாம். ஆதி மனிதர்கள் விலங்குகளைப் போலவே, தாமாக உண்டாகும் தானியங்கள், காய், கனி முதலியவற்றைத் தின்று வாழ்ந்தனர். அத்துடன் வேட்டையாடிக் கிடைத்த மிருகங்களின் இறைச்சியையும் புசித்தனர். இருந்த இடங்களுக்குப் பக்கத்து நிலங்களில், அவர்கள் சேகரித்துக் கொண்டு வந்த தானியங்கள் சிதறி விழுந்த சமயங்களில், தானியச்செடிகள் அங்கங்கு நெருங்கித் தோன்றின. சூழ்நிலைகள் சரியாக வாய்த்தபொழுது, அவை சிறப்பாக வளர்ந்தன. அவற்றிலிருந்து தானியங்களைச் சேகரிப்பது

சுலபமாக இருந்தது. இப்படித் தானியங்களை இலேசாக உற்பத்தி செய்துகொள்ள முடியுமெனத் தெரிந்தது. மண்ணினால் மூடிய விதைகள் சரியாக முளைக்கும், அச்செடிகள் நெகிழ்ச்சியடைந்த நிலங்களில் நன்றாக வளரும் என்றெல்லாம் சிறிது சிறிதாகத் தெரிந்தது. அதனால் மண்ணைக் கிளறி, விதைகளை விதைக்க ஆரம்பித்தனர்.

பின்னர் மரக் கிளைகளை முனையாக்கி, பெண் மக்களைக் கொண்டு இழுத்து நிலத்தைக் கிளறினர். இப்படி நிலத்தைக் கிளறுவதைச் சில புராதன மரவெட்டுச் சாசனங்களில் பார்க்கிறோம். இதுதான் கலப்பை உண்டாவதற்கு அடிப்படை. நாளடைவில் பெரிய மரங்களை ஏற்றபடி இணைத்து கலப்பை செய்து மாடுகளினால் நிலத்தை உழுதனர். தற்சமயம் உபயோகத்திலிருக்கும் எல்லாச் சாகுபடிக் கருவிகளும் அந்த ஆதிக் கலப்பையின் மாறுபாடுகளே. மனிதர்கள், பிராணிகள் மலஜலம் கழித்த இடங்களில் செடிகள் செழித்து வளர்ந்ததால், பல பிராணிகளின் மலக் கழிவுகளைச் சேகரித்து எருவாக உபயோகிக்கும் பழக்கம் ஏற்பட்டது. வேறு செடிகள் உண்டாகும் பொழுது மூலப் பயிர்களின் வளர்ச்சி தடைப்பட்டது. அதனால் மாற்றுச் செடிகளை அப்புறப்படுத்தினர். இந்த மாற்றுச் செடிகளை நாம் களைச் செடிகள் என்று சொல்கிறோம். நிலத்தைத் தயார் செய்தல், விதை விதைத்தல், உரமிடுதல், களையெடுத்தல், நீர் பாய்ச்சுதல், பயிரை அறுத்து அடித்தல் முதலிய பல விவசாய அலுவல்களும் நாளடைவில் சிறிது சிறிதாக அபிவிருத்தி அடைந்தன. படிப் படியாகவே நாம் இப்பொழுது பயிர் செய்யும் முறைகள் உண்டாயின.

செடி வாழ்க்கை. நிலத்திலிடும் விதைகள் முளைத்துச் செடியாகி, வளர்ந்து, பூத்துக் காய்த்து, வித்துகளை உண்டாக்குகின்றன. செடிகள் வித்திலிருந்து ஆரம்பமாகிப்

பல செயல்கள் ஆற்றிப் பின்னர் வித்தாகின்றன. இது ஒரு வாழ்க்கைச் சக்கரமாகச் சுழன்றுகொண்டு இருக்கிறது. இவ்வாழ்க்கை எப்படி நடைபெறுகிறதென்று தெரிந்து கொள்வது, பயிர்களைச் சாகுபடி செய்வதற்கு உதவியாய் இருக்கும்.

விதை என்பது செடியின் மூலம். செடி உறுப்புகளின் மூலங்கள் விதையில் அடங்கி இருக்கின்றன. விதை வெகு காலத்துக்குக் கெட்டுப் போகாமல் அப்படியே இருக்கும். அதைச் செடியின் ஓய்ந்திருக்கும் தலைமுறை என்று சொல்லலாம். பின்னர் சூழ்நிலைகள் சரியாக வாய்க்கும்பொழுது, விதை ஊக்குவிக்கப்பட்டு, முளைத்து, வளர்ந்து செடியாகிறது. அதைச் செயலாற்றும் தலைமுறை என்று சொல்லலாம். செடிகள் தம் வாழ்க்கையை முடித்துக்கொள்ளும் பொழுதும், சூழ்நிலைக் குறைகள் ஏற்படும்பொழுதும், தம் இனத்தைக் காத்துக்கொள்ளும் இயற்கைச் சக்தி தூண்டவே விதைகளை உண்டாக்குகின்றன. இதை உபயோகித்துக்கொண்டு நமக்கு வேண்டிய உணவு, உடை, பாதுகாப்பு முதலியவற்றிற்குத் தேவையான பொருள்களை உண்டாக்கிக் கொள்ளவேண்டும் என்பதே வேளாண்மையின் நோக்கம்.

சூழ்நிலைத் தகுதி. *1.* **வெப்பநிலை.** விதைகள் முளைத்துச் செடிகள் வளர்வதற்கு வெப்ப நிலை, சூரிய வெளிச்சம், நீர், காற்றேட்டம் முதலியன சரியாக அமைந்திருக்க வேண்டும். விதைகள் முளைப்பது, செடிகள் வளர்ந்து முதிர்வது போன்ற எல்லாத் தாவரச் செயல்களுக்கும், நிலத்திலுள்ள பாக்டீரியாக்கள் (bacteria) ஊக்கமாக வேலை செய்வதற்கும் நமது நாட்டு வெப்ப நிலை ஏற்றதாயிருக்கிறது. அவற்றின் ஊக்கத்திற்குச் சாதாரணமாக ஏற்ற வெப்ப நிலை 75°—95°F. ஆகும். இதிலிருந்து வெப்ப நிலை அதிகமாகும்பொழுதும் குறையும்பொழுதும், அவற்றின்

ஊக்கமும் செயலும் படிப் படியாகக் குறைவடையும். வெப்ப நிலை *110°—120°* F.-க்கு மேற்பட்டாலும், *40°—50°*F-க்குக் குறைந்தாலும், அது பயிர்களுக்கும், பாக்டீரியாக்களுக்கும் ஏற்றதல்ல. இந்த **நீச** (குறைந்த, minimum), **ஏற்ற** (optimum), **உச்ச** (அதிகப்படியான, maximum) வெப்ப நிலைகள் செடி வகைகளைப் பொறுத்து வேறுபடும். முட்டக்கோஸ், உருளைக்கிழங்கு போன்ற காய்கறிகளின் வளர்ச்சிக்கு 55°F—65°F. ஏற்றதாயிருக்கிறது. அவை உஷ்ணப் பிரதேசச் சமவெளிகளில் சரியாக உண்டாகா. ஆனால் சோளம், பருத்தி போன்ற பயிர்கள் அப்பிரதேசங்களில் வேனிற் காலத்திலும் செழித்து உண்டாகும்.

2. **நீர்.** போதுமான நீர் கிடைக்கும்பொழுது, விதைகள் அதை உறிஞ்சிக்கொண்டு முளைக்கின்றன. செடிகள் இளம் பருவத்தில் மெதுவாகவே வளர்கின்றன. அப்பொழுது நீர் குறைவாகவே வேண்டும். சிறிது காலத்துக்குப் பின் அவை விரைவாகவும், வீரியமாகவும் உண்டாகின்றன. இந்தப் பெரும் வளர்ச்சிக் காலத்தில் நீரும் பயிருணவுகளும் அதிகமாகவே வேண்டியிருக்கும். பின்னர் பூத்துக் காய்க்கின்றன. காய்களில் பால் பிடித்து அவை பெரிதாகுங் காலத்திலும் செடிகளுக்குப் போதுமான தண்ணீர் வேண்டும். அதன் பின் முதிருங்காலத்தில் தண்ணீர் வெகு குறைவாகவே வேண்டியிருக்கிறது.

3. **காற்று.** மண் பல வேறுபட்ட அளவு இம்மிகள் (particles) சேர்ந்து உண்டானது. இவற்றிற்கு மத்தியிலுள்ள இடைவெளிகளில் காற்றும் நீரும் சேர்ந்து நிறைந்திருக்கும். நீர் அதிகமாகித் தேங்கும் பொழுது, நிலத்தில் காற்று இருக்காது. நீர், காற்று ஆகிய இரண்டுமே பயிர் வளர்ச்சிக்கு மிகவும் அவசியமானவை. பயிர் வளர்ச்சிக்கு நிலத்தில் நீர் இருக்க வேண்டுமென்றாலும், நீர் நிறைந்து தேங்கி காற்றோட்டத்தைத் தடைப்படுத்தக் கூடாது.

4. சூரிய வெளிச்சம். சூரியன் பிரகாசிக்கும் பொழுது உஷ்ணமும் வெளிச்சமும் உண்டாகின்றன. சூரிய வெளிச்சம் செடி வளர்ச்சிக்கு மிகவும் அவசியமானது; அதில்லாமல் செடிகள் வளர முடியாது. சூரிய வெளிச்சத்தைச் செடி உபயோகப்படுத்திக்கொண்டு ஸ்டார்ச்சு போன்ற சக்திப் (energy) பொருள்களை உண்டாக்குகின்றன. இதற்கு **ஒளிச்சேர்க்கை** (photo-synthesis) என்று பெயர். இதைப்பற்றிப் பின் கவனிக்கலாம். மேகசஞ்சாரமில்லாமல் பிரகாசமாக வெயில் அடிப்பது செடி வளர்ச்சிக்கு மிக உதவியாயிருக்கிறது. பகல் நேரம், காலத்தைப் பொறுத்து வேறு படுகிறது. சில பயிர்களுக்கு நீண்ட பகல் காலம் ஏற்றது, சிலவற்றிற்குக் குறைந்த பகல் காலம் ஏற்றது. அவை அந்தந்தக் காலத்தில்தான் சரியான பலனளிக்கும். பகல் கால அளவும் உஷ்ண நிலையும் சேர்ந்து எந்தெந்த பிரதேசத்துக்கு எந்தெந்தப் பயிர் சிறந்ததெனத் தீர்மானிக்கின்றன.

ஸெல் அமைப்பு. செடிகள் பிராணிகள் ஆகியவற்றின் உடற் கூறுகள், **ஸெல்கள்** (cells) என்ற அடிப்படையான பல சிறிய அறைகள் சேர்ந்து உண்டானவை. பல செங்கல்கள் சுண்ணும்பினுல் கட்டப்பட்டு கட்டடம் ஆகிறது. செங்கலைச் சுற்றிச் சுண்ணும்பு இருந்து, ஒவ்வொரு செங்கலையும் மற்றவற்றிலிருந்து பிரிக்கின்றது. அதே மாதிரி ஒவ்வொரு ஸெல்லையும் மற்றவற்றிலிருந்து பிரித்துக்கொண்டிருப்பவற்றை **ஸெல் சுவர்கள்** (cell walls) எனலாம். இளம் ஸெல்களில் **புரோட்டொப்பிளாசம்** (protoplasm) என்ற கூழ் போன்ற பொருள் நிறைந்திருக்கும். அத்துடன் சிறிது காலியான '**வெற்றிடங்களும்**' (vacuoles) இருக்கும். மத்தியில் '**உட்கரு**' (nucleus) என்ற ஒரு சிறிய உயிர் மூலப்பொருள் இருக்கும். வளர்ச்சியுடைய இளம் பாகங்களில் எல்லா ஸெல்களும் ஒன்றுபோல இருந்தாலும், பின்னர் அந்தந்த பாகங்களின் அமைப்புக்கு

இயைந்தவாறு ஸெல்கள் மாறுபடுகின்றன. அடித்தண்டி லுள்ள ஸெல் சுவர்கள் கட்டையாக மாறி விறைப்படை கின்றன. சில ஸெல் சுவர்கள் துவளுந்தன்மையுடையன வாய் இருந்து நார் ஆகும். இலைகள், காய்கள், பூக்கள், இவற்றின் ஸெல் சுவர்கள் தொய்வுடையவை.

ஸெல் பிரிதல். (cell division). இளம் பாகங்களி லுள்ள ஸெல்கள் மிக ஊக்கமுடையவை. அவை ஒவ் வொன்றும் இரண்டிரண்டு ஸெல்களாக இடைவிடாது பிரிந்து கொண்டிருக்கும். முதலில் உட்கரு சிறிது பெரிதாகி, இரண்டு சம பாகங்களாகப் பிரியும். பின்னர் இவை இரண்டுக்கும் மத்தியில் ஸெல் சுவர் உண்டாகி, இரண்டு புது ஸெல்கள் உண்டாகும். இது மாறி மாறி நடைபெறுவதால் வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது.

செடியின் பாகங்கள். செடிகளில், ஒரு பாகம் நிலத்தி னுள் பரந்து உண்டாகும். இதை வேர்ப்பாகம் அல்லது **வேர் மண்டலம்** (root system) எனலாம். தரைக்கு மேலே இலை கள், பூக்கள், காய்கள் முதலியவற்றைத் தண்டு தாங்கிக் கொண்டு இருக்கும். இவை எல்லாவற்றையும் சேர்த்துத் தழைப்பாகம் அல்லது **தழை மண்டலம்** (shoot system) என லாம். இவை இரண்டும் வெவ்வேறு விதமாக அமைந்து, வெவ்வேறு விதமாக இயங்கிச் செயலாற்றுகின்றன.

வேர்களின் செயல். வேர்கள் பூமியில் பிரிந்து கிளைத் துப் பல திசைகளிலும் பரவுகின்றன. இதனுல் செடிகள் நிலைகொண்டு நிற்கின்றன. இளம் வேர்களின் மேல் பரப் பில் உள்ள ஸெல்கள், பக்கங்களில் புடைத்து நீண்டு ரோமம் போன்ற மெல்லிய **வேர்த்தூவிகள்** (root hairs) ஆகின்றன. இவற்றின் மூலமாக ஈரமான மண்ணி லிருக்கும் நீர் வேருக்குள் செல்கிறது. அந்த நீரில் நிலத் திலுள்ள உப்புகள் கரைந்திருக்கும். அதற்கு **'நிலக் கரைசல்'** (soil solution) என்று பெயர். நிலக்கரைசல்

செடிகளுக்குள் சென்று செடியுணவு அளிக்கிறது. வேண்டிய உப்புகளை மாத்திரம் தேர்ந்து உள்ளே போக விடும் திறன் புரோட்டொப் பிளாசத்துக்கு இருக்கிறது. வேர் முனைகளிலுள்ள இளம் வேர்த்தூவிகள் தான் நீரைக் கிரகிக்கின்றன. சிறிது காலத்துக்குப் பின் அவை செயலற்று உதிர்ந்து விடும். செடி வேர்கள் உணவைத் திரவ உருவத்தில் தான் கிரகிக்கின்றன. அதனால் நிலத்தில் போதுமான செடியுணவும், அதைக் கரைப்பதற்கு வேண்டிய ஈரமும் இருக்கும் பொழுதுதான், செடிகள் வீரியமாக உண்டாகின்றன. நீர் குறைந்திருந்தாலும், உணவு குறைந்திருந்தாலும், செடிகளின் வளர்ச்சி குறைவடையும். செடிகள் கிரகிக்க முடியாத அளவுக்கு நிலத்தில் நீர் குறையும் பொழுது, அவை வாடிப் பின்னர் மடிகின்றன.

செடிகளில் இரண்டு முக்கியமான பிரிவுகள் இருக்கின்றன. ஒன்றில் பிரதானமான ஆணிவேர் உண்டு. இதிலிருந்து கிளைகள் பிரிந்து பல கிளை வேர்கள் தோன்றுகின்றன. தக்காளி, அவரை, எள், வேம்பு போன்ற பல **இரு விதையிலைச் செடி** (di-cotyledonous plant) வகைகளில் இம்மாதிரி ஆணிவேர் இருக்கும். கிளை வேர்கள் பல வேறுபட்ட அளவுள்ளனவாய் இருக்கும். விதை முளையை ஒட்டி இரு விதையிலைகள் (cotyledons) இருக்கும். மற்றப் பிரிவில் ஒரு விதையிலை தான் இருக்கும். அந்தப் பிரிவைச் சேர்ந்த செடிகளுக்கு '**ஒரு விதையிலைச் செடிகள்**' (mono-cotyledonous plants) என்று பெயர். தானிய வகைச் செடிகள், கரும்பு, தென்னை போன்ற ஒரு விதையிலைச் செடிகளின் தூரிலிருந்து ஏறக்குறைய ஒரே கனமுள்ள பல வேர்கள் உண்டாகும். இவற்றில் கிளை வேர்கள் பொதுவாக உண்டாவது கிடையாது.

வேர்களின் பயன். வேர்கள் நிலத்திலிருந்து ஆகாரத்தை நீருடன் கிரகித்து நடுவேயுள்ள விறைப்பான வேர், தண்டு

பாகங்கள் மூலமாக இலைகளுக்கு அனுப்புகின்றன. செடிகளை நிலத்தில் நிலை நிறுத்துகின்றன. மரவள்ளி (tapioca) போன்ற சில இனங்களில் தழைபாகத்தில் உண்டாக்கப்படுகிற **ஸ்டார்ச்சு** (starch) வேர்களில் சேர்த்து வைக்கப்படுகிறது. இப்படி மாறுபாடடைந்த வேருக்குக் 'கிழங்கு' என்று பெயர். இதே மாதிரியாக நிலத்திற்குள் மாறுபாடடைந்த தண்டுகளில் (modified stems), உருளைக்கிழங்கு ஸ்டார்ச்சைச் சேர்த்து வைக்கிறது.

தண்டுகள். வேர்கள் தரைக்கடியில் கிளைப்பது போல, தண்டுகள் நிலத்தின் மேல் கிளைத்து இலைகள், பூக்கள், காய்களைத் தாங்கி நிற்கின்றன. அதனுல், தண்டு விறைப்பாக அமைந்திருக்கிறது. அதிலுள்ள நுண்ணிய **சாற்றுக் குழாய்த் திசுக்கள்** (vascular tissues) மூலமாகத்தான் நீரும் செடி யுணவுகளும் வேரிலிருந்து இலைகளுக்குப் போகின்றன; இலைகளில் உண்டாகிற ஸ்டார்ச்சு மற்ற பாகங்களுக்குப் போகிறது.

இலை. இது செடிகளில் ஒரு வெகு முக்கியமான உறுப்பு. இலையின் மேல்புறத்திலும் அடிப்புறத்திலும் காகிதம் போன்ற ஒரு மெல்லிய **புறத்தோல்** (epidermis) படர்ந்திருக்கிறது. இது இலையிலுள்ள நீரை வெளியேருதபடி பாதுகாத்துக் கொள்கிறது. இலையின் ஸெல்களில் பசுமை கொடுக்கிற சிறிய அணுக்கள் நிறைந்திருக்கின்றன. இவற்றிற்கு **பசுங் கணிகங்கள்** (chloroplasts) என்று பெயர். இலையின் கீழ்ப் பரப்பிலுள்ள ஸெல்கள் ஒழுங்காயில்லாமல் நெகிழ்வாக அமைந்திருப்பதால், அவற்றின் இடைவெளிகளில் காற்று நிறைந்திருக்கிறது. இந்த வெளிகளுக்கு **காற்றிடங்கள்** (air spaces) என்று பெயர். இலையின் அடிப்புறத் தோலில் **இலைத்துளைகள்** (stomata) என்ற துவாரங்கள் மிகுந்திருக்கின்றன.

நீராவிப் போக்கு (transpiration). இலைத் துளைகள் வழியாகக் காற்றிடங்களுக்கும் ஆகாயத்திற்கும் காற்றுப் பரவல் (diffusion of air) ஏற்படுகிறது. அத்துடன் இலையிலுள்ள ஈரமும் வெளியேறுகிறது. இதற்கு **நீராவிப் போக்கு** (transpiration) என்று பெயர். இதனால் **செடி ரசத்தில்** (plant sap) உள்ள உப்புகளின் அடர்வு (concentration) அதிகமாகிறது. இலைத்துளை இரண்டு ஸெல்களால் ஆனது. இவை விரியும்பொழுது இலைத்துளை பெரிதாகிறது. சுருங்கும்பொழுது சிறிதாகிறது. இந்த மாறுபாட்டினால் நீராவிப்போக்கு கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. நீராவிப் போக்கினால் நீர் குறைந்தாலும் அது செடி வளர்ச்சிக்கு மிகவும் அவசியமாயிருக்கிறது. செடிகள் கிரகிக்கிற நிலக்கரைசலில் பயிருணவுகள் குறைவாகவே இருக்கின்றன. நீராவிப் போக்கின் மூலம் நீர் வெளியேறும்பொழுது செடி ரசம் அடர்வாகி செடியின் ஊட்டத்திற்கு ஏற்றதாகிறது. காற்றின் வெப்ப நிலை உயரும்பொழுது, செடியின் வெப்ப நிலையும் உயரவேண்டும். ஆனால் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுக்கு மேல்பட்ட வெப்பநிலையைச் செடிகளால் தாங்க முடியாது. செடியிலுள்ள நீர் ஆவியாகி வெளியேறும் பொழுது, அதற்குத் தேவையான உஷ்ணம் செடியின் திசுக்களிலிருந்துதான் கிரகிக்கப்படுவதால், இவற்றின் வெப்பநிலை அதிகமாக உயராமல் காப்பாற்றப்படுகிறது. இலைத்துளைகள் விரிந்தும் சுருங்கியும் நீராவிப் போக்கைக் கட்டுப்படுத்தி செடியின் வெப்ப நிலையை நிதானப்படுத்துகின்றன. இது உஷ்ணப் பிரதேசத்தில் முக்கியத்துவம் அடைகிறது.

சுவாசிப்பு. பிராணிகளைப் போலவே செடிகளும் சுவாசிக்கின்றன. முக்கியமாக இலைத்துளைகள் வழியாகவும், தண்டு, வேர் மூலமாக ஒரு சிறிய அளவிலும் காற்றிலுள்ள ஆக்ஜினைச்செடிகள் கிரகித்து, கார்போஹைட்டிரேட்டுகளை ஆக்ஸிகரணிக்கின்றன (oxidise). இதனால்

உண்டாகிற கார்பன் டை ஆக்ஸைடு இலைத்துளைகள் வழியாக வெளியேறுகிறது. இதற்கு **சுவாசிப்பு** (respiration) என்று பெயர். இதில் செடியின் பாகங்களெல்லாம் பங்கெடுத்துக் கொள்கின்றன. இதனுல்தான் செடிகளுக்குத் தேவையான **சக்தி** கிடைக்கிறது.

ஒளிச்சேர்க்கை (photo-synthesis). இது பசுந் தாவரச் செயல்களில் வெகு முக்கியமானது. காற்றுப் பரவல் இருப்பதால், ஆகாயத்திலுள்ள காற்று இலைகளிலுள்ள காற்றிடங்களுக்குச் செல்கிறது. இவற்றின் பக்கத்து ஸெல்களிலுள்ள பசுங்கணிகங்கள் காற்றிலுள்ள கார்பன் டை ஆக்ஸைடைக் கிரகித்து சூரிய ஒளியின் சக்தியால் அதை நீருடன் ஐக்கியப்படுத்தி முதலில் சர்க்கரையாகவும், பின்னர் ஸ்டார்ச் ஆகவும் மாற்றுகின்றன. அதனுல் கார்பன் டை ஆக்ஸைடில் உள்ள கார்பன் நிலைப்படுகிறது, ஆக்ஸிஜன் வெளியேறுகிறது. வெயிலிருக்கும் பொழுது தான் இச் செயல் நடைபெறும். சூரிய ஒளியில் உள்ள **சக்தி** (energy) இவ்விதமாக ஸ்டார்ச்சில் நிலை நிறுத்தப் படும் ஒரு செயலால் தான், உலகத்துக்கே சக்தி கிடைக்கிறது. இதற்கு **ஒளிச் சேர்க்கை** என்று பெயர். மற்ற செயல்கள் எல்லாம் நடைபெறும்பொழுது சக்தி உபயோகமாகிக் குறைவடைகிறது. ஒளிச் சேர்க்கை பகலில் நடைபெறும் ஒரு **வளர் மாற்றச் செயல்** (anabolism); உயிர் வகை ஒரு பொருளை உண்டாக்குகிறது. சுவாசிப்போ இதற்கு எதிரானது-ஒரு **சிதை மாற்றச் செயல்** (catabolism)—, எப்பொழுதும் நடைபெறுவது; பொருள் அழிவடையும். உயிர் வகையில் பொருள் மாற்றம் ஏற்படுவதை, அதாவது பொருள் உண்டாவதையும் அழிவதையும் சேர்த்துப் பொதுப்படையாக **வளர்-சிதை மாற்றச் செயல்** (metabolism) என்று சொல்கிறோம்.

பூவின் செயல். பூக்களின் மத்தியில் காயின் மூலமாகிய **சூலகம்** (pistil) இருக்கிறது. கனமாயிருக்கும் அதன்

அடிப்பாகத்துக்கு **சூல்பை** (ovary) என்று பெயர். இதனுள் விதை மூலங்களாகிய **சூல்கள்** (ovules) இருக்கும். சூல் பையின் மேலிருக்கும் தண்டுக்கு **சூல்தண்டு** (style) என்று பெயர்: அதன் நுனிப்பாகம் சிறிது விரிந்து பிசுபிசுப்புடையதாக இருக்கும். அதற்கு **சூல்முடி** (stigma) என்று பெயர். காய் மூலத்தைச் சுற்றிச் சில **மகரந்தக் கேசரங்கள்** (stamens) இருக்கின்றன. அவற்றின் **தாள்** (filament) மெல்லியதாய் நீண்டிருக்கும். நுனியில் **மகரந்தப் பையும்** (anther), அதற்குள்ளே மஞ்சள் நிறமுடைய **மகரந்தப் பொடியும்** (pollen) இருக்கும். மகரந்தக் கேசரங்களைச் சுற்றிப் பல நிறப் பூ இதழ்கள் (அல்லிகள், petals) அடுக்காக இருக்கும். இதைச் சுற்றிப் பச்சை நிறமுள்ள ஒரு அடுக்கு புற இதழ்கள் (புல்லிகள், sepals) இருக்கும். பெரும்பாலான செடிகளின் பூக்களில் மேலே கூறிய எல்லா பாகங்களும் இருக்கும். சில வகைகளில் ஒன்றிரண்டு பாகங்கள் குறைந்தோ, மாறுபட்டோ இருக்கும். உதாரணமாக, பூசணிப் பூவில் சூலகமோ, அல்லது மகரந்தக் கேசரங்களோ தான் திரண்டிருக்கும்; இரண்டும் சேர்ந்தாற்போல திரண்டு இரா. அவை முறையே பெண் பூ, ஆண் பூ எனப்படும்.

மகரந்தப் பொடி பிசுபிசுப்புள்ள சூல்முடியில் படிந்த பின் முளைத்து, மகரந்தக் குழாய் விட்டு, சூல் தண்டு வழியாக இறங்கிக் கடைசியில் சூல்களுடன் ஒன்று சேருகிறது. அப்பொழுது மகரந்தத்திலுள்ள **ஆண் சந்ததி அணு** (germ body) சூலிலுள்ள பெண் சந்ததி அணுவுடன் சேர்ந்து ஒன்ருகிறது. இதற்குக் **கருவுறுதல்** (fertilisation) என்று பெயர். கருவுற்ற விதை மூலங்கள் வளர்ந்து, பெரிதாகி, விதைகளாகின்றன.

மகரந்தப் பொடி அதே செடியிலுள்ள சூல்முடி மேல் படிந்து கருவுருவதைத் **'தன் கருவுறுதல்'** (self-

fertilisation) என்று சொல்வதுண்டு. இப்படித்தான தானிய வகைகள் பெரும்பாலும் கருவுறுகின்றன. கம்புப் பயிரில் மகரந்தம் முன்னும், சூல்கள் பின்னுமாக முதிர்கின்றன. இங்கு மகரந்தம் காற்றில் மிதந்து பக்கத்துச் செடிகளிலுள்ள சூல்முடிகளின் மேல் படியும். இதனுல் **'அயல் கருவுறுதல்'** (cross-fertilisation) தான் பெரும்பாலும் ஏற்படுகிறது. செடிகளிலுள்ள விதை மூலங்களைப் பக்கத்துச் செடிகளிலுள்ள மகரந்தம் கருவுறச் செய்கிறது. இதிலிருந்து உண்டாகும் செடிகளுக்கு **இருபிறவிகள்** (hybrids) என்று பெயர். சோளம், கரும்பு போன்ற வெவ்வேறு **பிரிவுச்** (genera) செடிகளில் ஒன்றின் மகரந்தத்தை இன்னொன்றின் சூல்முடியில் செயற்கை முறையால் படியச் செய்து, அதனுல் கருவுறச் செய்வதைப் **அயல் பிரிவுச் சேர்க்கை** (inter-generic crossing) என்று சொல்வார்கள். இப்படி உண்டாகும் செடிகளுக்கு **மாற்றுப் பிறவிகள்** (cross-breds) என்று பெயர்.

விதை. இது ஓய்ந்திருக்கும் ஒரு சிறிய செடிதான். இதில் **முளை வேர்** (radicle), **முளைக் குருத்து** (plumule) என்ற வேர், தழையின்மூலங்கள் இருக்கும். அத்துடன் ஒன்றிரண்டு **விதையிலைகளும்** (cotyledons) இருக்கும். வேர்கள் வளர்ந்து நிலத்தினுள் புகுந்து, தாமாக ஆகாரத்தைக் கிரகிக்கும் நிலையடையும் வரை, செடி உண்டாவதற்கு வேண்டிய உணவு விதையிலேயே இருக்கும். இதுவே மக்களுக்கும் உணவாகிறது. விதைகளில் ஸ்டார்ச்சு, புரோட்டீன், எண்ணெய்கள், இவற்றைக் கரைத்துச் செடிகளுக்குக் கொடுக்கும் என்ஸைம்கள், வைட்டமின்கள், உலோகப் பொருள்கள் முதலியன அடங்கியிருக்கும்.

அத்தியாயம் 2

விவசாய சம்பந்தமான கணக்குகள்

வயல்களின் விஸ்தீரணம், அவற்றிற்கு இடும் உரம், தண்ணீர், அவற்றிலிருந்து கிடைக்கிற மாசூல் முதலியவற்றைப்பற்றி நாம் அடிக்கடி குறிப்பிடுகிறோம். அவை சம்பந்தமாகக் கீழே கொடுத்திருக்கிற பல அளவைகள் உபயோகமாயிருக்கும். சென்னை ராஜ்யத்தில் பல பிரதேசங்களிலும் இவற்றைத் தவிர பலவேறு அளவைகளும் பிரயோகத்தில் இருக்கின்றன. இம்மாதிரியாக அளவைகள் இடத்துக்கிடம் மாறு படுவதால் சமயங்களில் குழப்பம் ஏற்படுகிறது. இந்தியாவில் எங்குமே ஒரே அளவைகளை உபயோகிக்க வேண்டுமென்பதற்காக இந்திய அரசாங்கம் வேண்டிய ஏற்பாடுகள் செய்துவருகிறது.

இம்பீரியல் அவார்டுப்பாய் எடைகள்

(Imperial Avoirdupois weights)

27.34 கிரெயின்கள்	=	1 திராம்
16 திராம்கள்	=	1 அவுன்சு
16 அவுன்சுகள்	=	1 ராத்தல் (ரா.)
28 ராத்தல்கள்	=	1 குவார்ட்டர்
4 குவார்ட்டர்கள்	=	1 அந்தர் (112 ரா.)
20 அந்தர்கள் (2,240 ரா.)	=	1 டன்

குறிப்பு :—2,240 ராத்தல் எடையுள்ள டன்னை, பெரிய டன் (long ton) என்று குறிப்பிடுவதுண்டு. இதுதான் பிரிட்டிஷ் காமன்வெல்த் நாடுகளில் உபயோகத்திலிருக்கிறது. அமெரிக்க ஐக்கிய ராஜ்யங்களில் (U. S. A.) 2,000 ராத்தல் கொண்ட சிறிய டன் பழக்கத்திலிருக்கிறது. மெட்ரிக் டன் (metric ton) என்பது 2204·6 ரா. கொண்டது.

இம்பீரியல் நீள அளவை

(Imperial linear measure)

12 அங்குலம் (inches)	=	1 அடி (foot)
3 அடி	=	1 கஜம் (yard)
22 கஜம் (66 அடி)	=	1 சங்கிலி (chain)
10 சங்கிலிகள்	=	1பர்லாங்கு (furlong)
8 பர்லாங்குகள்	=	1 மைல் (mile)

சர்வே அளவுகள்

100 லிங்குகள் (links)	=	1 சங்கிலி
	=	66 அடி
10,000 சதுர (ச.) லிங்குகள்	=	1 ச. சங்கிலி
10 ச. சங்கிலிகள்	=	1 ஏக்கர்
	=	4,840 ச. கஜம்
1,000 ச. லிங்குகள்	=	1 சென்டு (cent, 48·4 ச. கஜம்)
100 சென்டு	=	1 ஏக்கர்

கன அளவைகள்

20 அவுன்சு (oz.)	=	1 பைன்டு (pint)
8 பைன்டு	=	1 கேலன் (gallon)
6.25 கேலன்	=	1 கன (க.) அடி
8 கேலன்	=	1 புஷல் (bushel)

குறிப்பு: 1 கேலன் = 276.48 க. அங்குலம் = $2\frac{1}{3}$ பட்டணம் பக்கா. 62°F.—இல், ஒரு கேலன் சுத்தமான நீரின் எடை 10 ராத்தலாகும். நடைமுறையில் ஒரு பக்கா தண்ணீராவது, பாலாவது 4 ராத்தல் என எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

சென்னை அளவைகள்

8 ஆழாக்கு	=	1 பட்டணம் படி, அல்லது பக்கா
	=	64 அவுன்சு
4 பக்கா	=	1 மரக்கால்.

$2\frac{1}{2}$ பக்கா	=	1 கேலன்
20 பக்கா	=	1 புஷல்
$15\frac{5}{8}$ பக்கா	=	1 க. அடி.

குறிப்பு: ஒரு பக்கா 108 க. அங்குலமாகும், சாதாரணமாக அதன் உயரம் 6.75 அங்குலம், குறுக்களவு 4.5 அங்குலம்.

சென்னை எடை

1 ரூபாய் எடை	=	1 தோலா (0.4114 oz.)
3 தோலா	=	1 பலம்
8 பலம்	=	1 சேர்
5 சேர்	=	1 வீசை (3. 0857 ரா.)
8 வீசை	=	1 மணங்கு (24.68 ரா)
20 மணங்கு	=	1 கண்டி.

குறிப்பு: நடைமுறையில் 1 வீசை 3 ராத்தல் என்றும், 1 மணங்கு 25 ராத்தல் என்றும், 1 கண்டி 500 ராத்தல் என்றும் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

நிலத்தை அளத்தல்

வயல்களின் பரப்பைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு சர்வேச் சங்கிலிகளை உபயோகித்து முக்கோண உருவங்களின் பரப்பையும் டிரபீசியத்தின் (trapezium) பரப்பையும் எப்படிக் கணக்கிடுவது என்று தெரிந்தால் போதும்.

முக்கோணத்தின் பரப்பைக் கணக்கிடுதல்

1. ஒரு முக்கோண உருவத்தின் 3 பக்கங்களையும் அளந்து, அதன் பரப்பைக் கணக்கிடலாம். ஒரு முக்

கோணத்தின் பக்கங்கள் 6, 8, 10 அடிகள் என்று வைத்துக் கொள்வோம். அதன் சுற்றளவு 6+8+10, அல்லது 24 அடியும், அரைச் சுற்றளவு 12 அடியும் ஆகும். இந்த அரைச் சுற்றளவிலிருந்து மூன்று பக்கங்களின் அளவுகளையும் கழிக்கும்பொழுது, (12—6)6, (12—8)4, (12—10)2 என்ற அளவுகள் கிடைக்கின்றன. இந்த மூன்று அளவுகளையும், அரைச் சுற்றளவையும் சேர்த்துப் பெருக்கும்பொழுது (6×4×2×12), 576 என்ற எண் கிடைக்கிறது. இதன் வர்க்க மூலமாகிய 24 என்ற எண் முக்கோணத்தின் பரப்பைச் ச. அடிகளில் கொடுக்கிறது. ஆகவே அந்த முக்கோணத்தின் பரப்பு 24 ச. அடியாகும்.

ஒரு முக்கோணத்தின் பரப்பைக் கணக்கிடுவதற்குக் கீழே கண்ட சூத்திரம் (formula) உபயோகமாகிறது. முக்கோணத்தின் அரைச் சுற்றளவு (s) என்றும், அதன் பக்கங்கள் முறையே a, b, c, என்றுமிருந்தால்,

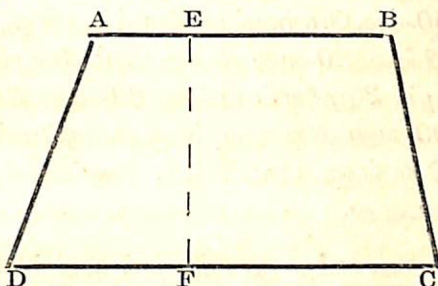
முக்கோணத்தின் பரப்பு=

$$\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}.$$

2. செங்கோண முக்கோணங்களில், செங்கோணங்களின் இருபக்க அளவுகளையும் பெருக்கி, 2-ஆல் வகுத்துக் கிடைக்கும் எண் அந்த முக்கோணத்தின் பரப்பாகும்.

3. ஒரு முக்கோணத்தின் ஒரு மூலையிலிருந்து எதிர்ப்புறத்துக்குச் செங்குத்தான கோடு வரைந்து, அந்தக் கோட்டின் அளவையும், எதிர்ப்புறத்தின் அளவையும் பெருக்கி, 2-ஆல் வகுத்துக் கிடைக்கும் எண் அதன் பரப்பாகும். இந்தச் சுலபமான வழிதான் வயல்களை அளந்து, பரப்பைக் கணக்கிடுவதற்குச் சாதாரணமாகப் பிரயோஜனமாகிறது. வயல்களில் செங்குத்தாக குத்தளவு எடுக்கும் கோட்டிற்கு 'ஆப்செட்' (off-set) என்று பெயர்.

4. **டிரபீசியத்தின்** *(trapezium)* **பரப்பு.** டிரபீசியங்களில், இரு பக்கங்கள் மாத்திரம் ஒரு போகாக (இணையாக, parallel) இருக்கும். இவற்றின் சராசரி நீளத்தையும், இவற்றிற்கு மத்தியிலுள்ள தூரத்தையும் சேர்த்துப் பெருக்கிக் கிடைக்கும் எண் அதன் பரப்பைக் குறிக்கும். A B C D என்பது ஒரு டிரபீசியம். AB, CD என்ற இரு பக்கங்களும் ஒரு போகாக இருக்கின்றன. EF என்ற செங்குத்துக் கோடு AB-க்கும், BC-க்கு உள்ள இடைவெளி. ABCD-ன் பரப்பு= $\frac{AB+CD}{2} \times EF$.



சர்வேச் சங்கிலி. வயல்களை அளப்பதற்கு 100 சம இணைகளுள்ள இரும்புச் சங்கிலி உபயோகிக்கப் படுகிறது. இதற்கு **கண்டர் சங்கிலி** (Gunter's chain) என்று பெயர். இதன் நீளம் 66 அடி. ஒவ்வொரு இணையும் 0.66 அடி நீளமிருக்கும். இந்த இணைகளுக்கு 'லிங்குகள்' (links) என்று பெயர். சங்கிலியின் இரு பக்கங்களிலும் பித்தளைக் கைபிடிகள் உண்டு. கை பிடிகளையும் சேர்த்து சங்கிலிகளின் அளவு 66 அடி ஆகும். கை பிடி கடைசி லிங்கிற்குள் அடங்கியிருக்கும். ஒவ்வொரு 10 லிங்குகளையும் குறிப்பதற்காக, அங்கங்கு பித்தளை பில்லைகள் இணைக்கப் பட்டிருக்கும். கை பிடியிலிருந்து 10-வது லிங்கில் ஒருமுனைப் பில்லையும், 20-வது லிங்கில் இருமுனைப் பில்லையும், 30-வது லிங்கில் 3-முனைப் பில்லையும், 40-வது லிங்கில் 4-முனைப் பில்லையும், 50-வது லிங்கில் முட்டை வடிவமுள்ள முனையில்லாத பில்லையும் இருக்கும். 50 லிங்கு

வரை குழப்பமே யில்லாமல் நீளத்தை இலேசாகக் குறிக்க லாம். 2-வது பில்லைக்கும் 3-வது பில்லைக்கும் மத்தியி லுள்ள 7-வது லிங்கு, 27 லிங்கு நீளத்தைக் குறிக்கும். 50-க்கு மேற்பட்ட நீளத்தைக் குறிக்கும்பொழுது, 4-முனைப் பில்லை 60-வது லிங்கையும், 3-முனைப்பில்லை 70-வது லிங்கை யும், 2-முனைப் பில்லை 80-வது லிங்கையும், 1-முனைப் பில்லை 90-வது லிங்கையும் குறிக்குமென்பதை ஞாபகத்திலிருத்திக் கொள்ள வேண்டும். அப்பொழுதுதான் குழப்பம் ஏற் படாது.

அளந்த தூரத்தைக் கணக்கிடுவதற்காகச் சங்கிலியுடன் 10 அம்புகளும் (arrows) வேண்டும். அம்பு இரும்புக் கம்பியினாலாயது. சுமாராக ஓர் அடி நீளமிருக்கும். நிலத் தில் குத்துவதற்கு வசதியாயிருக்கும்படி ஒரு பக்கம் கூர்மையாக்கப்பட்டிருக்கும். இன்னொரு பக்கம் வட்ட மாக வளைக்கப்பட்டிருக்கும், கைபிடியாக உதவும்.

சங்கிலியினால் வயல்களை அளத்தல். சங்கிலியினால் அளப் பதற்கு 3 பேர் தேவை. ஒருவர் அளவுகாரர் (சர்வேயர் surveyor). அவர் வயல்களில் எடுக்கிற பல அளவுகளை யும் குறித்துக்கொள்ள வேண்டும். ஓர் ஆள் சங்கிலியைப் பிடித்திழுத்துக் கொண்டு போகவேண்டும். இவரை 'முன் ஆள்' என்போம். அளவு ஆரம்பிக்கும்பொழுது இவ ருடைய கையில் 10 அம்புகளும் இருக்கும். சங்கிலியின் பின் கை பிடியை ஆரம்பிக்கும் இடத்தில் வைத்து இரண் டாவது ஆள் (பின் ஆள்) பிடித்துக் கொள்வார். AB என்ற ஒரு குறிப்பிட்ட கோட்டை அளக்கும்பொழுது, அதைச் **சங்கிலிக் கோடு** (chain line) என்று சொல்வார்கள். பின் ஆள் A-இல் சங்கிலியின் பின் முனையை வைத்துப் பிடித்துக்கொள்ள வேண்டும். அளவுகாரர் பின் ஆளுக் குப் பின்புறம் நின்றுகொண்டு, A, B, என்ற குறிகள், முன் ஆள் பிடித்திருக்கும் சங்கிலியின் கைபிடி ஆகிய மூன்றும்

ஒரே நேர் கோட்டில் இருக்கின்றனவா என்று பார்ப்பார். சங்கிலியைப் பிடிக்கும் ஆட்கள் இருவரும் கோட்டிற்குப் பக்கத்திலிருந்து கொண்டு, கையை நீட்டிச் சங்கிலியைப் பிடித்துக்கொள்ள வேண்டும். அப்பொழுதுதான் அளவு காரருக்கு A, B, சங்கிலியின் கைபிடிகள் ஆகிய எல்லாம் கண்ணுக்குத் தெரியும். சங்கிலியின் முன் கைபிடி சரியான இடத்தில் இல்லாவிட்டால், அளவுகாரர் தனது கையை வலது, இடது பக்கங்களில் வீசி அந்தந்தப் பக்கத்துக்குக் கைபிடியை நகர்த்துமாறு சைகைகள் காட்டுவார். கைபிடி சரியாயிருந்தால், தன் கையை முன்புறமாக நீட்டித் தாழ்த் துவது, ஒரு அம்பை அந்த இடத்தில் குத்த வேண்டுமென் பதற்குக் காட்டும் சைகை. அப்பொழுது பின் ஆள் சங்கிலியை இறுகப் பிடித்திருக்க வேண்டும். முன் ஆள் சங்கிலி நேராகும்படி அதை இலேசாக மேலே பார்த்துச் சுண்டிப் பின் கீழே வைத்து, சங்கிலிக் கைபிடியின் வெளிப் புறத்தை ஒட்டி ஒரு அம்பை நிலத்தில் குத்தி வைத்து விட்டு, B-யை நோக்கிச் சங்கிலியை இழுத்துக்கொண்டு மேலே செல்வார். பின் ஆள் அம்பு இருக்கும் இடத்துக்கு வந்து, அங்கு சங்கிலியின் கைபிடியை வைத்துப் பிடித்துக் கொள்வார். அளவுகாரர், முன் ஆள் சங்கிலியைச் சரியா கப் பிடிக்குமாறு முன் போலவே சைகைகள் காட்டுவார். சங்கிலியைச் சரியான இடத்தில் பிடித்து, 2-வது அம்பை அங்கே குத்திவிட்டு, மேலும் B-ஐப் பார்த்து முன் ஆள் சங்கிலியை இழுத்துச் செல்லவேண்டும். பின் ஆள், அளவு ஆக ஆக, அந்தந்த அம்புகளைப் பிடுங்கித் தன் கையில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். இவர் கையில் இருக்கும் அம்புகள் எத்தனை சங்கிலிகள் அளந்தாகி இருக்கின்றன என்பதைக் குறிக்கும். முன் ஆள் B-ஐ அடைந்ததும், அங்கு சங்கிலியைக் கீழே வைத்து அமுக்கிப் பிடித்துக் கொள்ளவேண்டும். B-யிலிருந்து கடைசி அம்புவரை எத் தனை லிங்குகள், மொத்தம் எத்தனை அம்புகள் குத்தப்பட்

டுப் பின் ஆள் கையில் இருக்கின்றன என்று அளவுகாரர் குறித்துக் கொள்வார். பின் ஆளிடம் 4 அம்புகள் இருந்தால், 4 சங்கிலிகள் ஆகும். B-யிலிருந்து 3 முனையுள்ள பில்லைக்கப்புறம் 7-வது லிங்கில் கடைசி அம்பிருந்தால், A B என்பது

4 ×	100 —	400	லிங்குகள்
3 ×	10 —	30	,,
7 ×	1 —	7	,,
ஆக		437	லிங்குகள் ஆகும்.

அளவுகாரர் இந்த அளவைத் தன் கைப்புத்தகத்தில் (field book) குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

கிராஸ் ஸ்டாப் (cross-staff). வயல்களை அளப்பதற்குச் சங்கிலியுடன் கிராஸ் ஸ்டாப்பும் வேண்டும். வயல்களில் செங்கோணத்தைக் கண்டு பிடிப்பதற்குக் கிராஸ் ஸ்டாப் உபயோகமாகிறது. இது $\frac{5}{8}''$ கனமும், $4\frac{1}{2}$ அடி நீளமும் உள்ள உருண்டைக் கம்பியாலானது. அடிப்பாகம் கூர்மையாயிருக்கும். இதன் மேல் புறத்தில் 4 அங்குல சதுரமும், $2\frac{1}{2}$ அங்குல கனமுமுள்ள மரக்கட்டை இணைக்கப்பட்டிருக்கும். கட்டையின் மேல்புறத்தில் நடுவாக நீள வசத்திலும், குறுக்கு வசத்திலும் ரம்பத்தினால் $\frac{1}{2}$ அங்குல ஆழமுள்ள காடி அறுக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த இரு காடிகளும் மத்தியில் சேருமிடத்தில் 4 செங்கோணங்கள் உண்டாகும்.

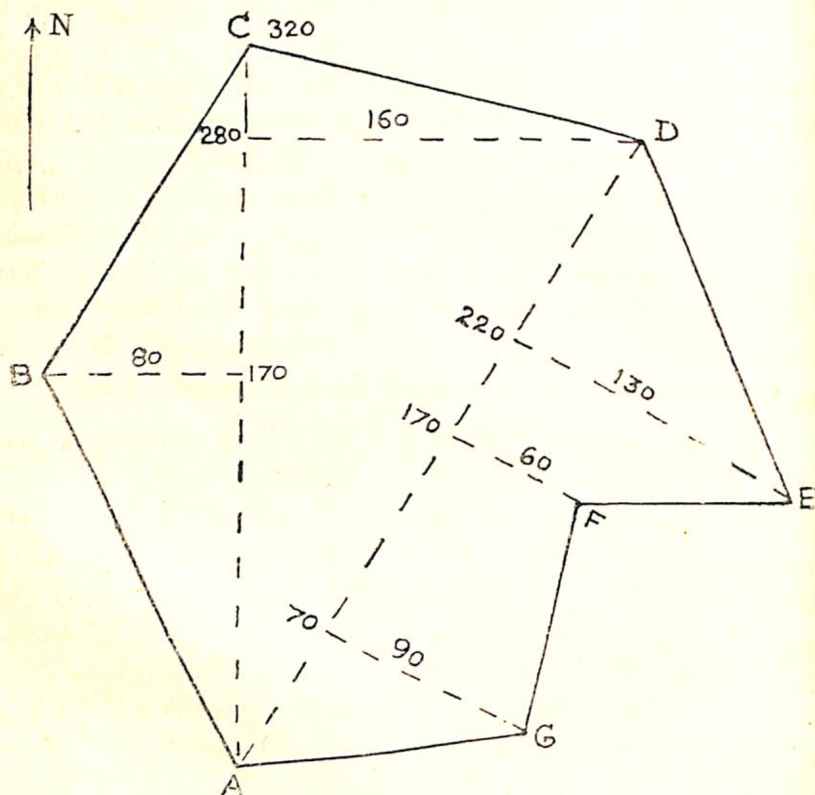
வயல்களில் செங்கோணத்தை நிர்ணயித்தல். வயல்களில் எதிர்மூலைகளுக்குள் உள்ள தூரத்தை அளக்கும் பொழுது, அது ஒரு 'சங்கிலிக் கோடு' (chain line) ஆகும். மற்ற மூலைகளிலிருந்து இந்தச் சங்கிலிக் கோட்டின் மேல் செங்குத்தாய் இருக்கும் கோடுகளை அளப்

பதற்காக, கிராஸ் ஸ்டாப் உபயோகிக்கப்படுகிறது. AB என்ற ஒரு சங்கிலிக் கோடு இருப்பதாக வைத்துக்கொள்வோம். இந்தக் கோட்டின் மேல் கிராஸ் ஸ்டாப்பை குத்தி ஒரு காடியை A-யின் பக்கமாகத் திருப்பி வைத்து அதன் மறு பக்கமாகப் பார்க்கும்பொழுது, B என்ற இடம் தெரியும். மறு காடி மூலமாகப் பார்க்கும்பொழுது C என்ற இன்னொரு இடம் தெரிவதாக வைத்துக்கொள்வோம். கிராஸ் ஸ்டாப் குத்தியிருக்கும் இடத்தையும் C-ஐயும் இணைத்தால், அது AB-யுடன் செங்கோணமுடையதாயிருக்கும் இந்த செங்குத்துக் கோடுகளுக்கு 'ஆப்செட்டுகள்' (off-sets) என்று பெயர். மூன்று சங்கிலி தூரத்துக்கப்பாலுள்ள இடங்களை கிராஸ் ஸ்டாப் காடி மூலமாகச் சரியாகப் பார்க்க முடியாது. ஆகவே 3 சங்கிலிக்கும் நீளமான ஆப்செட்டுகளை எடுக்க யத்தனிக்கக் கூடாது.

இப்பொழுது A B C D E F G (பக்கம் 22) என்று ஒரு வயல் இருப்பதாக வைத்துக் கொள்வோம். அதை எப்படிப் படம் போடுவது, எப்படி பரப்பைக் கணக்கிடுவது என்பதைக் கவனிப்போம். A B C D E F G-யின் உருவத்தை சுமாராக ஒட்டி கைப்புத்தகத்தில் ஒரு படம் வரைந்து, அதன் வடதிசையை ஒரு அம்புக்குறியினால் காட்டவேண்டும். கூடுமான வரை இந்தப் படங்களின் வடதிசை கடுதாசியின் மேற்புறத்தை நோக்கியிருப்பதுதான் சரியென்று ஒப்புக்கொள்ளப் பட்டு, நடைமுறைப் பழக்கத்தில் இருக்கிறது.

இந்த வயல் 7 பக்கங்களுடையது. இதைப் பல விதமாக அளக்கலாம். படத்தில் காண்பித்திருக்கிற மாதிரி AC, AD என்ற சங்கிலிக் கோடுகளின் மேல் B, D, E, F, G, என்ற மூலைகளிலிருந்து ஆப்செட்டுகளை அளந்து, படம் போடுவதும் பரப்பு கணக்கிடுவதும் சவுகரியமாயிருக்கும். A-யிலிருந்து C-க்குச் சங்கிலியை இழுத்துப்போகும்

பொழுது, B, D என்ற இரு மூலைகளிலிருந்து ஆப்செட்டு களைக் குறித்துக் கொள்ளலாம். A-யிலிருந்து D-க்குப் போகும் பொழுது G, F, E என்ற மூலைகளிலிருந்து ஆப்



படம் 1. A B C D E F G என்ற வயலின் படம்

செட்டுகளை எடுத்துக்கொள்ளலாம். அத்துடன் எங்கு சங்கிலிக் கோட்டில் ஆப்செட்டுகள் விழுகின்றன என்று கீழே கண்டவாறு கைப்புத்தகத்தில் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். இந்த விவரங்களை வைத்து சரியான சமதளப்

	D	
	322	
	220	130 E
	170	60 F
	70	90 G
	A	
	C	
	320	
	280	160 D
B. 80	170	
	A	

படம் (plan) போட்டு, வயலின் பரப்பைக் கணக்கிடலாம். சங்கிலிக் கோடுகளினுலும், ஆப்செட்டுகளினுலும், வயல் பல முக்கோணங்களாகவும் டிரபீசியங்களாகவும் பிரிக்கப் பட்டிருக்கிறது. இவற்றின் விஸ்தீரணங்களைத் தனித் தனியாகக் கணக்கிட்டுக் கண்டு பிடித்துக் கூட்டும் பொழுது, வயலின் மொத்த விஸ்தீரணம் கீழே கண்டவாறு கிடைக்கும்.

விவரம்	சங்கிலிக் கோட்டின் நீளம்,— லிங்குகள்	ஆப் செட், லிங்குகள்	பெருக்கம்	பெருக்கி வந்த தொகை ச. லிங்குகள்
1. △ ABC	320	80	$\frac{320\times80}{2}$	12,800
2. △ ACD	320	160	$\frac{320\times160}{2}$	25,600
3. A G-ஐப் பக்கமாகக் கொண்ட △	70	90	$\frac{70\times90}{2}$	3,150
4. GF-ஐப் பக்கமாகக் கொண்ட டிரபீசியம்	100 (170—70)	$\frac{90+60}{2}$	$\frac{100\times(60+90)}{2}$	7,500
5. FE-ஐப் பக்கமாகக் கொண்ட டிரபீசியம்	50 (220—170)	$\frac{60+130}{2}$	$\frac{50\times(60+130)}{2}$	4,750
6. ED-ஐப் பக்கமாகக் கொண்ட முக்கோணம்	102 (322—220)	130	$\frac{102\times130}{2}$	6,630

ஆக ABCDEFG-ன் விஸ்தீரணம் 60,430 ச. லிங்குகள் = 60·4 செண்ட்கள்

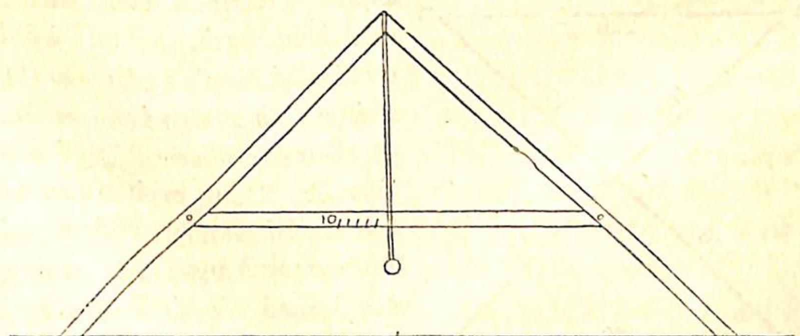
வயல்களின் சமதளப்படம் (plan). வயல்களை அளந்தபின் அவற்றின் படங்களைச் சிறிய அளவில் காகிதத்தில் போட வேண்டும். இப்படங்களுக்குச் சமதளப் படங்கள் (plan) என்று பெயர். மேலே A B C D E F G என்ற வயலுக்குக் குறித்திருக்கிற அளவுகளையும், அதன் கைப்படத்தையும் வைத்து சமதளப்படம் போடலாம். வயலில் ஒரு சங்கிலிக்கு படத்தில் ஒரு அங்குலம், $\frac{1}{2}$ அங்குலம், $\frac{1}{4}$ அங்குலம் என்ற கணக்கில் வயலின் அளவைப் பொறுத்துப் படத்தைச் சிறிதாக வரைய வேண்டும். அதற்கென்று ஏற்பட்ட ஒரு அடிக்கோலையும், 2 அங்குல நீளமுள்ள 'ஆப்செட்' என்ற தனி அளவு கோலையும், காம்பசையும் வைத்துச் சமதளப்படங்கள் வரையப் படுகின்றன. சாதாரண 2 அங்குல ஆப்செட் மிகத் துல்லியமாயிருப்பதுடன், நாலு கோணங்களும் சரியான நேர் கோணங்களாக இருக்கும். ஸ்கேலையும், செட்ஸ்கொயரையும் (set square) வைத்தும் சமதளப்படம் வரையலாம். ஆப்செட் எடுக்காமல், முக்கோணங்களின் 3 பக்கங்களை மாத்திரம் அளந்து படம் போடும் பொழுது காம்பஸ் வேண்டியிருக்கும்.

வயலோ பெரியது. சமதளப் படமோ சிறியது. வயலின் பக்கங்களை எல்லாம் சிறிய அளவுக்கு மாற்றித்தான் படம் போட வேண்டும். 4 சங்கிலி நீளமும் 3 சங்கிலி அகலமும் உள்ள வயலை 4 அங்குல நீளமும், 3 அங்குல அகலமும் உள்ள காகிதத்தில் வரைவதற்கு ஒவ்வொரு சங்கிலி அளவும் படத்தில் ஒரு அங்குலமாக வேண்டும். இந்தப்பட அளவு திட்டத்தை (scale) நிச்சயித்து, படத்தில் "அளவு திட்டம் 1அங்குலம்=1சங்கிலி" என்று குறிக்க வேண்டும். படத்தில் மேற்புறம் பார்த்து ஒரு அம்பு வரைந்து, அதை வடக்கு என்று குறிக்க வேண்டும்.

A B C D E F G என்ற வயலின் படம் போடுவதற்கு 3. 2 சங்கிலி அளவுள்ள AC என்ற சங்கிலிக் கோட்டை

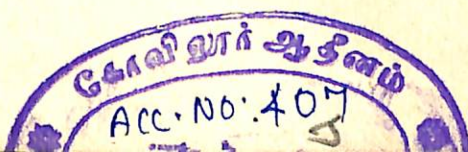
கைப்புத்தகத்தில் AC இருக்கிற திசையிலேயே காகிதத்தில் 3. 2 அங்குலக் கோடாக வரைய வேண்டும். A-யிலிருந்து 1.7 அங்குல தூரத்தில் இடது பக்கத்தில் செங்கோணத்தில் 0. 8 அங்குலத்தில் B என்ற புள்ளியும், அதே மாதிரி வலப்புறத்தில் D-ஐயும் குறிக்க வேண்டும். இப்பொழுது AB, BC, CD என்ற கோடுகளைப் போட்டு விடலாம். அடுத்து AD என்ற சங்கிலிக் கோட்டின் மேல் வலப்புறத்தில் ஆப்செட்டுகள் வரைந்து G, F, F என்ற புள்ளிகளைக் குறித்து, AG, GF, FE, ED என்ற நேர் கோடுகளை வரையலாம்.

நிலங்களின் சாய்வு விகிதத்தை (gradient) அளத்தல். நிலம் சாய்வாக இருக்கும் பொழுது, சாய்வு விகிதம் எவ்வளவு என்று தெரிந்து கொண்டால், பாசனக் கால்வாய்கள் அமைப்பதற்கு வாய்ப்பு இருக்கும். நிலத்தின் சாய்வு விகிதத்தைப் பல விலையுயர்ந்த சாதனங்களினால் கண்டு பிடிக்கலாம். கீழே காண்பித்திருக்கிற கைமட்டத்தை உபயோகித்து, வயல்களின் நிலமட்டத்தைச் சுமாராக நிர்ணயிப்பது நடைமுறையில் போதுமானதாயிருக்கும்.



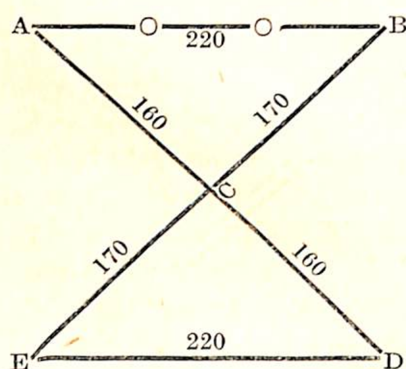
படம் 2. கைமட்டம்

கை மட்டம் மூன்று 2 அங்குல அகலமுள்ள சட்டங்களால் மோட்டுக்கை மாதிரிச் சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறது.



அதன் இரு கால்களின் அளவு வெளிப்புறத்தில் 100 அங்குலம். குறுக்கு விட்டத்தின் கீழ்ப் பக்கம் வெளி அளவு $66\frac{2}{3}$ அங்குலம். இதன் மத்தியில் படத்தில் காட்டிய படி ஒரு ஊசல் (pendulum) தொங்கவிடப்பட்டிருக்கிறது. குறுக்கு விட்டத்தின் நடுவில் ஒரு செங்குத்தான கோடு இருக்கிறது. அதை அடுத்து அடிப்புறத்தில் $\frac{2}{3}$ அங்குல வெளி கொடுத்து 7, 8, கோடுகள் வரையப்பட்டிருக்கின்றன. மட்டமான இடத்தில் இந்த மட்டத்தை நிறுத்தும்பொழுது, ஊசல் கம்பி மத்திக் கோட்டுக்கு நேராக இருக்கும். அதற்கடுத்த கோட்டில் ஊசல் கம்பி நின்றால், அந்தப் பக்கத்தில் நில மட்டம் 1 சதவிகிதம் தாழ்வென்று எடுத்துக்கொள்ளலாம். அதாவது கிடையாக 100 அடி தூரத்துக்கு ஒரு அடி வீழ்ச்சி இருக்கும். 2, 3, 4, 5-ஆம் வரைகளில் கம்பி நின்றால் முறையே 2, 3, 4, 5 சதவிகிதத் தாழ்வு என்று கொள்ளலாம்.

இயற்கை மறைவுகளிருக்கும்பொழுது அளத்தல். வயலின் ஒரு புறத்தில் மரம், கட்டிடங்கள், கிணறு போன்ற இயற்கை மறைவுகளிருந்தால், அந்தப் பக்கத்தின் நீளத்தைக் கீழே கண்டவாறு கணக்கிடலாம். படத்தில் காண்பித்திருப்பதுபோல A, B என்ற புள்ளிகளுக்கு ஊடே இரு மறைவுகள் இருக்கின்றன. A, B, C என்ற புள்ளிகள் சேர்ந்து ABC என்ற முக்கோணமாகிறது. AC என்ற நீளத்தைச் சங்கிலியால் அளந்து அதே அளவுக்கு அந்தக் கோட்டை D-வரை நீட்டிவிடவும். BC என்ற கோட்டை அதே அளவுக்கு E-வரை நீட்டவும். ACB, DCE என்ற முக்கோணங்களில்,



$$AC = DC$$
$$BC = EC$$
$$\angle ABC = \angle DCE,$$

என்று அமைந்திருப்பதால், இவை சரி சமம் (congruent) ஆகும். ஆதலால் DE=AB. DE-ஐ சங்கிலியால் அளக்கும் பொழுது, அது AB-யின் நீளமாகும்.

சில கன அளவுகளைக் கணக்கிடல்

1. **நெற் போர்.** போரடித்த நெல்லைக் குவித்தால், அது ஒரு 'கூம்பு' (cone) ஆக அமையும். அதன் அடிமுக (base) வட்டத்தின் ஆரம் (r) *5* அடியாகவும், உயரம் (h) *6* அடியாகவும் இருந்தால் அதன் கன அளவு $\left(\frac{\pi\ r^2h}{3}\right)$, அதாவது, $\left(\frac{22}{7}\times\frac{5\times5\times6}{3}\right)$ $157\frac{1}{7}$ கன அடியாகும். கன அடிக்கு $15\frac{5}{8}$ பக்கா வீதம் இந்தக் குவியலில் *2,456* பக்கா நெல் இருக்கும்.

2. **வைக்கோல் போரின் கன அளவு.** வைக்கோல் போரின் அடிப்பாகம் ஒரு செவ்வகமும், மேல் பாகம் பாதி சிலிண்டராகவும் இருக்கும். செவ்வகத்தின் அகலம் *7* அடி, உயரம் *6* அடி, நீளம் *12* அடி என்றால், அதன் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு 7×6 (*42*) ச. அடி ஆகும். அதன் மேலுள்ள $\frac{1}{2}$ சிலிண்டரின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பின் அளவு ($\pi d^2/8$), $\frac{22}{7}\times7\times7\times\frac{1}{8}$, அதாவது $19\frac{1}{4}$ ச. அடி. ஆக போரின் குறுக்குப் பரப்பு ($42+19\frac{1}{4}$) $61\frac{1}{4}$ ச. அடி ஆகும். இதை *12* அடி நீளத்தால் பெருக்கும்பொழுது, போரின் கன அளவு கிடைக்கும். $61\frac{1}{4}\times12=735$. ஆகவே போரில் *735* கன அடி வைக்கோல் இருக்கும். ஒரு கன அடி வைக்கோல் சுமாராக $4\frac{1}{2}$ ரா. எடை இருக்கும். ஆகவே போரிலுள்ள வைக்கோலின் மொத்த எடை *3,307·5* ரா. ஆகும்.

வயலில் செடிகளின் எண். வயலில் செடிகளுக்கு மத்தியில் இரு புறத்திலும் 3 அடி இருந்தால், ஒவ்வொரு ச. கஜத்திலும் (3'×3') ஒரு செடி இருக்கும். ஓர் ஏக்கரில் 4,840 ச. கஜமிருப்பதால், அதில் மொத்தம் 4,840 செடிகளிருக்கவேண்டும். ஆனால் அந்த எண் 4,700 முதல் 5,000 வரை வேறுபடலாம். அதனால் கணக்கிடுவதற்காக ஏக்கருக்கு 5,000 செடிகள் என்று எடுத்துக்கொள்வது தப்பாகாது. அதே மாதிரியாக ச. கஜத்துக்கு எத்தனை செடிகள் இருக்கின்றனவோ, அந்த எண்ணை 5,000-த்தால் பெருக்கி, ஏக்கருக்கு எத்தனை செடிகள் என்று மனக் கணக்கிட்டாலே நடைமுறையில் போதும். அது துல்லியமல்ல. எனினும் அது தப்பு என்று தள்ளிவிடவும் முடியாது.

உதாரணமாக, செடிகளுக்கு இடையே 2 அடி இரு பக்கங்களிலும் இருந்தால், செடிக்கு 2×2 ச. அடி தேவை. ஆகவே ஒரு ச. கஜத்தில் (9 ச. அடியில்), $\frac{9}{4}$ ($2\frac{1}{4}$) செடிகள் சராசரியாக இருக்கும்; ஓர் ஏக்கரில் 5,000×$2\frac{1}{4}$ அல்லது 11,250 செடிகள் என்று மனக் கணக்காகச் சொல்லலாம். செடிகளுக்கு ஊடே 6"×4" இடைவெளியிருந்தால், 24 ச. அங்குலத்தில் ($\frac{1}{6}$ச. அடி) ஒரு செடியும் ஒரு ச. அடியில் 6 செடிகளும், ஒரு ச. கஜத்தில் (6×9) 54 செடிகளும், ஓர் ஏக்கரில் சுமாராக (54×5,000) 275,000 செடிகளும் இருக்குமென்று சொல்லலாம்.

பாசன நீரை அளந்தல். நீர் பாயும் விஸ்தீரணத்தையும் நிலத்தின் மேல் விடும் நீரின் உயரத்தையும் அளந்து பெருக்கி, பாசனத்துக்கு உபயோகமாகிற நீரைக் கணக்கிடுவது சுலபமென்று தோன்றுகிறது. ஆனால், நீர் பாயும் பொழுது நிலத்துக்குள் ஒரு பாகம் இறங்குகிறது. அதனால் பாய்ச்சின நீரின் உயரத்தைச் சரியாக அளக்க முடியாது. வயலுக்குள் விடும் நீரை அளந்து, வயலின் விஸ்தீரணத்தால் வகுத்து, எவ்வளவு உயரத்துக்கு நீர் பாய்ந்திருக்கிற

தென்று சுலபமாகச் சொல்லலாம். பாசன நீரைப் பலவித மாக அளக்கலாம். சோதனைகள் நடத்துவதற்காக நீரை அளக்க வேண்டியிருக்கும் பொழுது, கீழே கண்ட முறையை அநுஷ்டிக்கலாம். நீர் வரும் கால்வாயில் அடுத் தடுத்து இரண்டு தொட்டிகள் கட்டி, ஊடு சுவரின் அடிப் பாகத்தில் ஒரு துவாரம் அமைத்து, அதன் வழியாக முதல் தொட்டியிலிருந்து இரண்டாம் தொட்டிக்கு நீரைப்போகச் செய்யும் பொழுது, நீரின் கொந்தளிப்பு அடங்கிவிடுகிறது. இரண்டாம் தொட்டியிலிருந்து செங்கோணமும் V உருவ முள்ள செப்பு (copper) வாய் மூலமாக நீர் சலனமின்றி வெளியேறும். கோணத்துக்கு மேல் எத்தனை அங்குல உயரத்துக்கு நீர் போகிறதென்று அடிக்கடி குறித்து, வெளி யேறும் நீரைக் கணக்கிடலாம். இந்த உயரம் வேறு படு மாதலால், சராசரி உயரத்தைக் கண்டுபிடித்து, அதை 'H' அங்குலம் என்று வைத்துக்கொள்வோம். அப்பொழுது ஒரு மணி நேரத்தில் வெளியேறும் நீர் $1 \cdot 872\, H^2 \sqrt{H}$ கேலன்களாகும்.

கணக்கு. *1*—எவ்வளவு நீரை ஒரு ஏக்கர் மீது பாய்ச் சினால், நிலத்தில் அது ஒரு அங்குல உயரத்துக்குப் பரவும்?

(1) 1 ஏக்கர் = 4,840 ச. கஜம்

= $4{,}840 \times 9$ ச. அடி

(2) 1 அங்குலம் = $\frac{1}{12}$ அடி

(3) ∴ ஒரு ஏக்கர் மீது 1 அங்குலம் பரவும் நீர் =

$4{,}840 \times 9 \times \frac{1}{12}$ க. அடி

= 3,630 க. அடி

= $3{,}630 \times 6\frac{1}{4}$ காலன்கள்

= $22{,}687\frac{1}{2}$ காலன்கள்

1 ஏக்கர் - அங்குலம் = $22{,}687\frac{1}{2}$ கேலன்கள்

குறிப்பு: ஓர் ஏக்கர் மீது ஒரு அங்குல உயரத்துக்கு நிற்கும் நீருக்கு, ஒரு ஏக்கர் - அங்குலம் என்று பெயர்.

கணக்கு. 2—தண்ணீர் செக்கண்டுக்கு 1 க. அடி வீதம் ஓடிக்கொண்டிருந்தால் அந்த வீதத்துக்கு 'குயூசெக்' (cusec = cubic foot per second) என்று பெயர். ஒரு குயூசெக் வீதம் ஒரு மணி நேரம் தண்ணீர் வந்துகொண்டிருந்தால், அது எவ்வளவாகும்?

1 குயூசெக்,	1 செக்கண்டுக்கு	=	1	க. அடி
,,	1 நிமிஷத்துக்கு	=	1×60	,,
,,	1 மணிக்கு	=	1×60×60	,,
		=	3,600	,,

குறிப்பு : மேலே ஓர் ஏக்கர் - அங்குலம் 3,630 க. அடி என்று சொன்னோம். இது 1 குயூசெக், 1 மணி 30 செக்கண்டு பாய்வதற்குச் சமம். அதாவது நடைமுறையில் 1 மணி நேரம் பாய்வதற்குச் சமம் என்று எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

அத்தியாயம் 3

சீதோஷ்ண நிலையும், சீதோஷ்ணப் பிரதேசங்களும்

விவசாயம் பல மாதிரியாக வெவ்வேறு பிரதேசங்களிலும் நடைபெறுகிறது. அதன் தன்மையும் மாதிரியும் பெரும்பாலும் சீதோஷ்ண நிலையைப் பொறுத்து அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. கீழே சீதோஷ்ணப் பிரதேசங்களைப் பற்றிக் கவனிக்கும்பொழுது இதன் உண்மை விளங்கும். அதற்கடுத்தபடியாக நிலவளமும் நீர் வசதியும் விவசாயத்தைப் பெரும் அளவில் இயக்குகின்றன என்று சொல்லலாம்.

சீதோஷ்ண நிலை. இது ஒரு இடத்தின் வருஷாந்திர வெப்ப தட்ப நிலையில் ஏற்படுகிற மாறுபாடுகள், வருஷாந்திர மழை, அதன் பொழிவு, அது பரந்திருக்கும் விதம், காற்றின் ஈரநிலை இவற்றை முக்கியமாகக் குறிக்கும். மழை அந்தந்த இடத்தின் நீர் வசதியைத் தீர்மானித்த போதிலும், மற்ற இடங்களில் தோன்றும் ஆறுகள் அளிக்கும் பாசன வசதி அநேக ஜில்லாக்களில் கணிசமாக அமைந்திருக்கிறது. தஞ்சாவூரில் ஆற்றுப் பாசன வசதி, அங்கேயே பொழியும் மழையைவிட முக்கியமானது.

வெப்பநிலை. ஒரு இடத்தின் வெப்பநிலையைப் பாரன்ஹைட் உஷ்ணமானியால் (Fahrenheit thermometer) குறிக்கிறோம். தினம் காலை 8 மணிக்கு அதற்கு முந்திய 24 மணி நேரத்திலேற்பட்ட **உச்ச** வெப்பநிலையும் (maximum temperature), **நீச** (minimum) வெப்ப நிலையும் குறிக்கப்படுகின்றன. இந்த இரு நிலைகளின் சராசரி **மத்திம** (mean) வெப்ப நிலையைக் குறிக்கும். ஒவ்வொரு மாதத்திலும் தின உச்ச வெப்ப நிலைகளின் சராசரி, அந்தந்த

மாதத்தின் சராசரி உச்ச வெப்ப நிலையைக் குறிக்கும். அதே மாதிரி மாத சராசரி நீச வெப்ப நிலையையும், மத்திம வெப்ப நிலையையும் குறிக்கலாம். சென்னை ராஜ்யத்தின் வெப்ப நிலை பெரும்பாலான பயிர்களுக்கேற்றது. உதாரணமாக, புகையிலை, மிளகாய், பருத்தி, நிலக்கடலை, கரும்பு போன்ற வியாபாரப் பயிர்கள் உஷ்ணம் குறைந்த வட இந்தியாவைக் காட்டிலும் இங்கு சிறப்பாக வளர்ந்து, அதிக மகசூலும் லாபமும் கொடுக்கின்றன. வட இந்தியாவில் கோதுமையும் கடலையும் விஸ்தாரமாகச் சாகுபடியாகிற முக்கியமான பயிர்கள். அவை சென்னையில் ஒரு சிறிய அளவிலேயே பயிராகின்றன. அவற்றை வெகு லாபகரமாக இங்கே பயிர் செய்ய முடியாது. அவை அவ்வளவு ஏற்றவை அல்ல. முட்டக்கோஸ், உருளைக் கிழங்கு போன்றவை நீலகிரியில் செழித்து உண்டாகின்றன. அவற்றைச் சென்னை ராஜ்யச் சமவெளிகளிலுள்ள வெப்ப நிலையில் திருப்திகரமாகவோ, லாபகரமாகவோ பயிர் செய்ய முடியாது.

உஷ்ணமானி (thermometer). வெப்ப நிலையை அளப்பதற்கு உபயோகிக்கிற கண்ணாடிச் சாதனத்துக்கு 'உஷ்ண மானி' என்று பெயர். அது இரு பக்கங்களையும் அடைத்த கண்ணாடிக் குழாயாலானது. அடிப்பாகம் விரிந்து உருண்டு குமிழிபோல இருக்கும். அதனுடன் தொடர்ந்திருக்கிற தண்டின் துவாரம் ஒரே சீரான குறுக்களவு உள்ளதாயிருக்கும். குமிழிலும் தண்டின் அடிப்பாகத்திலும் பாதரசம் (mercury) இருக்கும்; மிகுந்த இடம் காலியாகக் காற்றில்லாமல் **வெற்றிடமாக** (vaccum) இருக்கும். **பாரன்ஹெடு** (Fahrenheit) உஷ்ணமானியால் தான் ஆகாயத்திலுள்ள வெப்ப தட்ப நிலை அளக்கப்படுகிறது. அதில் சுத்தமான தண்ணீர் உறைந்து பனிக்கட்டி யாகும் குளிர் நிலையில், பாதரசத்தின் மேல் மட்டம் நிற்குமிடத்தில் 32° (டிகிரி, degree) ஐக் குறிக்கும் அளவு கோடும், தண்ணீர்

கொதித்து ஆவியாகும் வெப்ப நிலையில் பாதரசத்தின் மேல் மட்டத்தில் 212 - °ஐக் குறிக்கும் கோடும் இருக்கும். இந்த இரண்டு கோடுகளுக்கும் மத்தியிலுள்ள பாகத்தை 180 சம பாகங்களாகப் பிரிக்கும் கோடுகள் உண்டு. ஒவ்வொரு சிறு பாகமும் ஒரு டிகிரியைக் குறிக்கும். பாரன் ஹைடு அளவு உபயோகமாகிறதென்று காண்பிப்பதற்காக 'F.' என்ற எழுத்தைச் சேர்த்துக்கொண்டு, '85° F.' என்ற மாதிரி வெப்ப நிலையைக் குறித்துக் காட்டவேண்டும். 32 - °ஐ நீரின் **'உறைநிலை'** (freezing point) என்றும் 212° - ஐக் **'கொதிநிலை'** (boiling point), என்றும் சொல்லலாம்.

உச்ச, நீச உஷ்ணமானிகள் (maximum and minimum thermometers). இவை பாரன் ஹைடு உஷ்ணமானிகளே, ஆனால் தண்டு குமிழுடன் சேருமிடத்தில் சிறிது வளைந்திருக்கும். உச்ச உஷ்ணமானியின் உட்புறத்தில் உருக்குக் **குறிகாட்டி** (index) உண்டு. இந்தக் குறிகாட்டி தண்டுடன் ஒரு சிறிது பிடித்தமுடையதாயிருக்கும். இது காந்தத்தால் (magnet) இழுத்தால் நகரும், பாதசரம் பெருக்கமடைந்து தள்ளினும் நகரும். ஆனால் தானாக மேலோ கீழோ நகரமாட்டாது. உச்ச உஷ்ணமானியில் வெப்ப நிலை அதிகமாகி, அதிலுள்ள பாதரசம் பெருக்கமடைந்து தண்டில் மேல் நோக்கி ஏறும் பொழுது, அது குறிகாட்டியை மேல் நோக்கித் தள்ளுகிறது. குறிகாட்டி உருக்கினாலானதினால் பாதரசத்தின் மேல் மிதந்து கொண்டு மேலே போகிறது; பின்னர் வெப்ப நிலை குறைந்து பாதரசம் கீழிறங்கும்பொழுது, குறிகாட்டி மேலேயே நின்றுவிடுகிறது, கீழே இறங்காது, உச்ச வெப்ப நிலையைக் காட்டிக்கொண்டே இருக்கும். தினம் காலையில் காந்தத்தை வைத்துக் குறிகாட்டியை இழுத்துப் பாதரசமிருக்கும் இடத்துக்குக் கீழே கொண்டுவர வேண்டும்.

நீச உஷ்ண மானியிலுள்ள திரவம் ஆல்கஹால் (alcohol), பாதரசமல்ல. வெப்ப நிலை குறைந்து ஆல்கஹால் சுருங்கும்பொழுது, தன்னுடன் உருக்குக் குறிகாட்டியையும் கீழே இழுத்துக் கொண்டு இறங்குகிறது. பின்னர், வெப்ப நிலை உயர்ந்து ஆல்கஹால் பெருகும்பொழுது குறிகாட்டிக்குப் பக்கமாக அது மேலேறிச் செல்லும், குறிகாட்டி கீழேயே இருந்து நீச வெப்ப நிலையைக் காட்டிக் கொண்டே இருக்கும். தினம் காலையில் காந்தத்தை வைத்துக் குறி காட்டியை மேலே இழுத்து ஆல்கஹால் இருக்குமிடத்துக்குக் கொண்டுவர வேண்டும்.

இந்த இரு உஷ்ணமானிகளும் ஒரே பலகையில் கிடையாகப் (horizontally) பொருத்தப்பட்டிருக்கும். குறிகாட்டிகள் தண்டுடன் சிறிது பிடித்தமுடையன. நாளடைவில் பிடித்தம் குறைவடையும்பொழுது பூமி இழுப்பினால் குறிகாட்டிகள் தாமாகக் கீழே இறங்காமல் இருப்பதற்காகவே இந்த உஷ்ணமானிகள் கிடையாக வைக்கப்படுகின்றன.

மழைமானி (rain gauge). மழையின் பொழிவை அளப்பதற்கு மழைமானி உபயோகமாகிறது. சரியாக 5 அங்குல குறுக்களவுள்ள ஒரு புனலும் (funnel) அதில் விழுகிற மழைத் தண்ணீரைப் பிடித்து வைத்துக்கொள்ளுவதற்கு ஒரு கண்ணுடிச் சீசாவும் தேவை. இவற்றைத் திறந்த வெளிகளில் தரைக்கு ஒரு அடி உயரத்துக்கு மேலாக வைத்து மழை நீரைப் பிடிக்கவேண்டும். சரியாக 5 அங்குலம் குறுக்களவு உள்ள ஒரு சீசாவில் ஒரு அங்குல உயரத்துக்கு மழைத் தண்ணீர் சேர்ந்தால், மழையின் அளவு ஒரு அங்குலமாகும். ஆனால் சீசாவில் சேரும் தண்ணீரின் உயரத்தைத் துல்லியமாக அளக்க முடியாது. அதற்கென்று ஏற்பட்ட அளவு ஜாடிகளைக் (measuring cylinders) கொண்டு சீசாவில் சேரு

கிற மழைத் தண்ணீரை அளக்கவேண்டும். இந்த ஜாடியின் குறுக்களவு குறைவாயிருக்கும். சீசாவில் ஒரு அங்குல உயரத்தில் சேரும் நீர், ஜாடியில் 100 என்று குறியிட்ட கோட்டுக்கு நேராக இருக்கும். கீழேயுள்ள இரண்டிரண்டு கோடுகளுக்கு மத்தியிலுள்ள ஒவ்வொரு சிறு பாகமும் ஒரு அங்குல மழையின் 100-இல் ஒரு பாகமாகிய ஒரு சென்டைக் (cent) குறிக்கும். நூறு சென்ட் சேர்ந்து ஓர் அங்குல மழையாகும். சீசா நீரைப் பிடிக்கும் பாத்திரமே தவிர, அளக்கும் பாத்திரமல்ல. அதன் குறுக்களவு எப்படியிருந்தாலும் பாதகமில்லை. அதன் அளவுக்கும் உள்ளே சேரும் நீரின் அளவுக்கும் சம்பந்தம் கிடையாது.

மழைத் தண்ணீரைப் பிடிக்கும் புனல் தரைக்கு ஓர் அடி உயரத்துக்கு மேலிருந்தால்தான், தரையில் விழுந்து துள்ளித் தெறிக்கும் மழைத் துளிகள் புனலில் விழா. அத்துடன் மரங்கள் கட்டிடங்களுக்குப் பக்கத்தில் புனலை வைக்கக்கூடாது. பக்கத்திலிருந்தால் சாய்வாகப் பெய்யும் மழையில் ஒரு சிறு பகுதியைப் புனலில் விழாமல் இவை தடுக்கலாம். அப்பொழுது மழையின் அளவு துல்லியமாக இருக்காது.

ஈரமானி (hygrometer). இதில் இரண்டு சாதாரணமான பாதரச உஷ்ணமானிகள் ஒரே பலகையில் செங்குத்தாகப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். ஒன்றின் அடிக் குமிழின் மேல் சுற்றியிருக்கும் மெல்லிய மஸ்லின் துணி அதற்கடியில் ஒரு பாத்திரத்திலுள்ள தண்ணீரில் படும்படியாக வைக்கப்பட்டிருக்கும். அதனால் துணி எப்பொழுதும் ஈரமாக இருக்கும். அதிலுள்ள தண்ணீர் எப்பொழுதும் சிறிது சிறிதாக ஆவியாக மாறி வெளியேறிக்கொண்டிருக்கும். நீர் ஆவியாவதற்கு வேண்டிய வெப்பம் குமிழியிலிருந்து கிரகிக்கப்பட்டு அதிலுள்ள வெப்ப நிலை குறைவதால், அந்த உஷ்ணமானி ஒரு குறைந்த வெப்ப நிலையையே காட்டும்.

இந்த இரண்டு உஷ்ணமானிகள் குறிக்கும் வெப்ப நிலை களின் பேதத்தைக் கொண்டு, இதற்கென்று ஏற்பட்ட அட்டவணையைப் பார்த்து, காற்றிலுள்ள ஈர நிலையை அறிந்துகொள்ளலாம்.

ஒவ்வொரு வெப்ப நிலையிலும் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு ஈரம்தான் காற்றில் அதிகப்படியாக இருக்க முடியும். இந்த உச்ச ஈரம் 100 என்று எடுத்துக்கொண்டு, இதன் சத விகிதப் பங்காகக் காற்றிலிருக்கும் ஈரத்தைக் காண்பிப்பது வழக்கம். மழை காலத்தில் காற்றின் ஈர விகிதம் அதிகமா யிருக்கும்பொழுது, நிலத்திலிருந்தும் செடிகளிலிருந்தும் நீர் ஆவியாக வெளியேறுவது குறைவடையும். அதனால்தான் மழை காலத்தில் ஈரத் துணிகள் தாமதித்தே உலர்கின்றன. கோடை காலத்தில் காற்றின் ஈர விகிதம் குறையும் பொழுது நிலத்திலிருந்தும் செடிகளிலிருந்தும் நீர் அதிக மாகவும் விரைவாகவும் வெளியேறும்.

காற்றின் உச்ச ஈரம் வெப்ப நிலையைப் பொறுத்து வேறுபடும். வெப்ப நிலை அதிகமாகும்பொழுது, காற்று ஈரத்தை அதிகமாகப் பிடித்து வைத்துக்கொள்ளும் திற னுடையது. ஆனால், ஒவ்வொரு வெப்ப நிலையின் உச்ச ஈர மும் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுடையதாகவும் மாறுபடாத தாகவும் இருக்கும்.

வெயிலும், நிழலும். தென்னிந்தியா உஷ்ண மண்டலத் தில் இருப்பதால், சூரிய ஒளி நிலத்தின் மேற்பரப்பில் நிறைந்த அளவிலேயே படிகிறது. மற்றச் சூழ்நிலைகள் சரியாயிருக்கும்பொழுது திறந்த வெளிகளில் பெரும்பாலான பயிர்கள் செழித்து வளர்கின்றன. சில குறிப்பிட்ட பயிர் கள் நேராக அடிக்கும் வெயிலில் சரியாக உண்டாவதில்லை. மிளகு, வெற்றிலை, மிளகாய் போன்ற பயிர்கள் சிறிது நிழ லிருக்கும்பொழுதுதான் செழித்து வளர்கின்றன. மிளகு மர நிழலிலும், வெற்றிலை, அகத்தி நிழலிலும் நடவாகின்றன.

மிளகாய்த் தோட்டங்களில் நிழலளிப்பதற்காக அங்குமிங்கும் அகத்தி, ஆமணக்கு விதைகள் ஊன்றுவதுண்டு.

கோடைகாலத்தில் பகல்காலம் சிறிது நீண்டதாகவும், மழை காலத்தில் குறைந்ததாகவும் இருக்கிறது. உஷ்ணப் பிரதேசத்தில் பகல் இரவு வேளைகளுக்குள் அதிக வித்தியாசமில்லாமல் இருக்கிறது. இங்கு பகல் காலம் 11 முதல் 13 மணி வரை மாறுபடலாம். மித உஷ்ணப் பிரதேசத்தில் பகல் 8 முதல் 14 மணி வரை மாறுந் தன்மையது. குளிர்ப் பிரதேசத்தில், சில வாரங்களுக்குவெளிச்சமேஇல்லாமலும், சில வாரங்களுக்கு இருட்டே இல்லாமலும் இருக்கும். மற்றக் காலங்களில் பகலும் இரவும் வேறுபட்ட அளவுகளில் இருக்கும்.

தானியப் பயிர்கள் நீண்ட பகலுள்ள வேனிற் காலங்களில் செழித்து வளர்கின்றன. மற்றப் பயிர்கள் பகல் குறைந்த பனி காலத்தில்தான் சரியாகப் பூத்துக் காய்க்கின்றன என்று பொதுப்படச் சொல்லலாம்.

வெப்ப தட்ப நிலை. சென்னை ராஜ்யம் உஷ்ணப் பிரதேசத்தில் 8°, 14°, வடக்கு அட்சரேகைகளுக்கும், 67°, 79° கிழக்கு நிரட்ச ரேகைகளுக்கும் மத்தியில் இருக்கிறது. சராசரி வெப்ப நிலை இயல்பாக அதிகமாகவே இருக்கும். கோடைகாலத்தில் உச்ச வெப்ப நிலை 95° F. லிருந்து 105° F. வரையும் டிசம்பர் மாதத்தில் நீச வெப்ப நிலை 55° F. லிருந்து 65° F. வரையும் இருக்கிறது. நீலகிரி மலைப் பிரதேசம் கடல் மட்டத்திலிருந்து அதிக உயரத்திலிருப்பதால் அது மித உஷ்ண நிலையில் இருக்கிறது.

மழைப் பொழிவு. சென்னை ராஜ்யம் பருவ கால மழை பெய்யுமிடம். மழை காலங்களில் மழை பொழியும்; மற்றக் காலங்களில் வறட்சியாயிருக்கும். பயிர்களும் சாகுபடி முறைகளும் அவற்றிற்கியைந்தவாறு அமைக்கப்பட்டிருக்

சென்னை ஜில்லாக்களின் மாதப் பருவ மழை அளவுகள்

ஜில்லாக்களின் பெயர்	பெப்ரவரி	மார்ச்	எப்ரல்	மே	ஜூன்	ஜூலை	ஆகஸ்டு	செப்டம்பர்	அக்டோபர்	நவம்பர்	டிசம்பர்	ஜனவரி	கோடை காலப் பருவ மழை	தென் மேற்குப் பருவ மழை	வட கிழக்குப் பருவ மழை	மொத்த மழை
செங்கல்பட்டு	0·5	0·4	0·6	1·4	2·0	3·5	5·0	5·2	10·2	12·1	4·6	1·3	2·9	15·7	28·2	46·8
தென் ஆர்க்காடு	0·6	0·5	1·1	1·9	1·8	2·9	5·4	5·7	8·9	10·9	5·4	1·7	4·1	15·8	26·9	46·8
வட ஆர்க்காடு	0·3	0·4	0·9	2·6	2·4	3·4	5·3	6·5	6·5	6·4	2·3	0.9	4·2	17·6	16·1	37·9
சேலம்	0·3	0·5	1·7	4·1	2·2	2·5	4·3	5·3	6·1	4·0	1·2	0·4	6·6	14·3	11·7	32·6
கோயம்புத்தூர்	0·4	0·7	2·1	3·4	1·4	1·5	2·1	2·9	6·6	4·4	1·4	0·5	6·6	7·9	12.9	27·4
திருச்சிராப்பள்ளி	0·4	0·5	1·7	3·3	1·4	1·6	3·7	4·9	7·1	5·9	2·7	1·0	5.9	11·6	16·7	34·2
தஞ்சாவூர்	0·7	0·7	1·5	2·0	1·4	1·9	3·8	4·2	8·2	11·6	6·9	2·2	4·9	11·3	28·9	45·1
மதுரை	0·6	0·8	2·4	2·9	1·3	1·4	2·7	3·5	7·3	6·1	2·3	1·0	6·7	8·9	16·7	32·3
இராமநாதபுரம்	0·8	0·9	2·1	2·0	0·9	1·2	2·4	2·8	7·1	7·1	3·5	1·5	5·8	7·3	19·2	32·3
திருநெல்வேலி	1·2	1·8	2·1	1·4	0·8	0·7	0·8	1·1	6·7	7·9	4·4	1·8	6·2	3·4	20·8	30·4
மலையாளம்	0·3	0·8	3·4	8·1	30·4	33·9	18·6	8·3	10·6	5·4	1·0	0·3	12·6	91·2	17·3	121·1
தென் கன்னடம்	0·1	0·2	1·6	5·9	39·8	47.5	28·7	12·4	9·2	3·2	0·6	0·2	7·8	128·4	13.2	149·4
நீலகிரி	1·0	1·4	3·6	6·0	9·4	14·5	10·6	7·1	10·0	6·9	2·6	1·3	12·0	41·6	20·8	74·4

கின்றன. இங்கே கோடை காலம் பெப்ரவரி 1-ஆந் தேதியி லிருந்து ஜூன் 6-ஆந் தேதிவரை யெனவும், தென் மேற்குப் பருவ காலம் ஜூன் 7-ஆந் தேதியிலிருந்து செப்டம்பர் 26-ந் தேதி வரை எனவும், வட கிழக்குப் பருவ மழை செப் டம்பர் 27-ஆந் தேதியிலிருந்து ஜனவரி 31-ஆந் தேதிவரை எனவும் வகுக்கப்பட்டிருக்கிறது. சராசரியாக இந்தப் பருவ காலங்களில் பல ஜில்லாக்களிலும் பெய்யும் மழை 38-ஆம் பக்கத்தில் குறிக்கப்பட்டிருக்கிறது:

1. **கோடைப் பருவம்.** இந்தக் காலத்தின் சராசரி மழை குறைவாக 3 அங்குலத்திலிருந்து 6 அங்குலம் வரை பல ஜில்லாக்களிலும் இருக்கும். பெப்ரவரி, மார்ச் மாதங் களில் சாதாரணமாக மழை இருக்காது. இம் மாதங்களில் நஞ்சை, புஞ்சை நிலங்களில் பயிர்கள் அறுவடையாவதால், மழை இல்லாதிருப்பது அனுகூலமே. மழை பெய்தால் எள், ராகி, பயறு வகைகள் போன்ற குளிர்காலப் பயிர் களுக்கு அனுகூலமாயிருக்கும். ஆனால் பெரும்பாலான பயிர்களின் அறுவடைக்கு அது இடைஞ்சலா யிருப்ப தனால், நன்மையை விடக் கெடுதலே அதிகம். பருத்திச் செடிகளிலிருந்து காய்கள் உதிரும். புகையிலையின் மேல் பாகத்திலுள்ள பிசின்களும் குங்கிலியங்களும் (resins) கரைந்து வெளியேறும். அதனால், இலைகளின் குணச் சிறப் பில் குறைவு ஏற்படும். மிளகாய்ப் பழங்களைச் சரியாகக் காய வைக்க முடியாது. வெயில் மிதமாயும், காற்றில் ஈர மில்லாமல் இருப்பதாலும் இந்தக் காலம் இதமாயிருக் கிறது. இரவு நேரங்களில் பனி பெய்கிறது. ஒரே நிலையில் அடித்துக்கொண்டிருக்கும் வடகிழக்குக் காற்று நாளடை வில் தென்கிழக்குக் காற்றாக மாறுகிறது. இது பயிர்களுக்கு, அதிலும் முக்கியமாகப் பருத்திக்கு வீரிய மூட்டுகிறது.

ஏப்ரல், மே மாதங்களில் வருஷத்திலேயே மிகுதியான வெப்பமிருக்கிறது; சிறிது இடி மழையும் அபூர்வமாக மாலை

நேரத்தில் பெய்யலாம். அப்பொழுது இடியுடன் மின்னலும் இருக்கும். அவற்ருல் தோட்டக்கால் பயிர்கள் பயனடைகின்றன. அவற்றை அடுத்து, நிலம் உழப்பட்டு அடுத்த பயிருக்காகத் தயார் செய்யப்படுகிறது. மழை எப்பொழுது பெய்யும், அதன் அளவு எவ்வளவிருக்கும் என்பனவெல்லாம் நிச்சயமில்லாமலிருப்பதால், அதை வேறு விதமாகப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியாது. மேல் மண்ணில் ஈரம் பிடித்தாலும், அது வெப்பத்திஞல் சீக்கிரமாக ஆவியாகி வெளியேறுகிறது; நிலத்தில் தங்கி அடியிலுள்ள ஈரத்தை அது மிகுதிப்படுத்த முடியாது. அதஞல், அடுத்த பயிருக்குப் பயனில்லே.

2. **தென்மேற்குப் பருவ காலம்.** இதுதான் பொதுப்படையாகச் சிறந்த மழையைக் கொடுக்கிறது. மதுரை, இராமநாதபுரம், திருநெல்வேலி, கோயம்புத்தூர் ஜில்லாக்களில், இந்தக் கால மழை 3—8 அங்குலமாக மிகக் குறைவாயிருக்கிறது. மற்ற ஜில்லாக்களில் 11—18 அங்குல மழையும், மேற்குக் கடற்கரை ஜில்லாக்களில் 90—130 அங்குல மழையும் பெய்கிறது. தெ. மே. பருவ மழை மேற்குக் கடற்கரையில் ஜூன் முதல் வாரத்திலும், மற்ற ஜில்லாக்களில் ஜூலேயிலும் தொடங்குகிறது. இளக்கமான செவ்வல் நிலங்களில் விதைப்புப் பெரும்பாலும் அப்பொழுது நடைபெறுகிறது. மழை பிந்தும்பொழுது, விதைப்புப் பட்டமும் பிந்துகிறது. அப்பொழுது குறைந்த காலப் பயிர்களேயாவது, மதிப்புக் குறைந்த பயிர்களேயாவதுதான் விதைக்க முடிகிறது. அதஞல் கரிசல் நிலங்கள் பாதிக்கப்படுவதில்லே. அவற்றில் செப்டம்பர்—அக்டோபரில் வ. கி. பருவ மழையில்தான் விதைப்பு நடைபெறும். தெ. மே. காற்று மாறி, வ. கி. காற்று செப்டம்பர் மாத மத்தியிலாவது, சிறிது பிந்தியாவது வீச ஆரம்பிக்கிறது.

மேற்குத் தொடர்ச்சி மலேகளில் பெய்கிற மழையிஞல் கோதாவரி, கிருஷ்ண, காவேரி, தாம்பிரவர்ணி முதலிய நதி

கள் பெருக்கெடுக்கின்றன. அவை தென்னிந்தியாவின் குறுக்கே மேற்கிலிருந்து கிழக்கே நோக்கிப் பாய்ந்து, பரந்த நஞ்சை நிலங்களுக்குப் பாசன வசதி அளிக்கின்றன. தெ. மே. பருவ மழையினால் தோட்டக்கால் பயிர்களும் ஒரு சிறிது பயனடைகின்றன. இப்பருவத்தில் பயிர்களுக்குக் குறைவாகவே நீர் பாய்ச்சினால் போதும். கிணறுகளில் நீர் மட்டம் உயருகிறது.

தென்னிந்தியாவின் சுபிட்சமும் செழிப்பும் பெரும்பாலும் தெ. மே. பருவ மழையின் பொழிவு காலத்தையும், அதன் நிறைவையும் பொறுத்திருக்கின்றன. பெரும்பகுதியான நஞ்சை நிலங்களும், புஞ்சை நிலங்களும் அதை நம்பித்தான் இருக்கின்றன. தோட்டக்கால் நிலங்களும் சிறிது பயனடைகின்றன.

3. வடகிழக்குப் பருவ காலம். இந்தக் காலத்தில் சோழமண்டலக் கரை (Coromandel coast) ஜில்லாக்களில் டிசம்பர் வரை கனத்த மழை பெய்கிறது. தெ. மே. பருவக் காற்றும், வ. மே. பருவக் காற்றும் செப்டம்பர் மத்தியிலிருந்து முடிவு வரை மாறி மாறி அடித்துக்கொண்டிருக்கின்றன. ஒன்று ஒரு வேளையிலும் மற்றொன்று இன்னொரு வேளையிலுமாக வீசிக்கொண்டிருக்கும். செப்டம்பர் முடிவதற்குள் தெ. மே. காற்று ஓய்ந்து, வ. கி. காற்று தீர்க்கமாக வீசுகிறது. தெ. மே. பருவக் காலத்தில் மழை வெகு குறைவாயிருக்கிற தென் தமிழ்நாடு, வ. கி. பருவ மழையின் ஆதிக்கம் அதிகமாயிருப்பதால், மிகுந்த பயன் அடைகிறது.

வ. கி. பருவ மழையால், மானுமாரிக் குளங்கள் நிரம்புகின்றன. மானுமாரிக் குளங்கள் நிறைந்த செங்கல்பட்டு, இராமநாதபுரம், திருநெல்வேலி ஜில்லாக்களுக்கு அது தனி முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. கடுங்கரிசல் நிலங்களில் இந்த மழையைக் கொண்டுதான் விதைப்பு நடைபெறுகிறது.

சில வருஷங்களில், வ. கி. பருவ மழை வெகு கடுமையாக இருப்பதால் சேதமும் ஏற்படுகிறது. புயல்காற்று வங்காளக் குடாக் கடலில் எழும்பிக் கிழக்குக் கடற்கரை ஜில்லாக்களைத் தாக்குகிறது. கடல் அலை எழுந்து கரைக்குப் பக்கத்திலுள்ள சாகுபடி நிலங்களில் கடல்நீரைக் கொட்டுவதனால், அவை சாகுபடிக்குத் தகுதி இல்லாமற் போய்விடுகின்றன. கனத்த மழை பெய்யும்பொழுது கதிர்ப் பருவத்திலிருக்கும் நெற் பயிர்கள் சாய்ந்து விழுவதால், அவற்றின் மாசூல் குறைந்துவிடுகிறது. வட சர்க்கார் ஜில்லாக்களில் கரும்புப் பயிர்களில் தண்ணீர் கட்டி, அவை நிலை கொள்ளாமல் சாய ஆரம்பிக்கின்றன. அவற்றை முட்டுக்கொடுத்துக் காப்பாற்றவேண்டிய அவசியமும் ஏற்படுகிறது. புகையிலைப் பயிர்களும் நாற்றங்கால்களும் நாசமாகின்றன. பின்மழை இருக்கும் வருஷங்களில், முதலில் நடவான நெற் பயிர் அறுவடை நடைபெறுவது கஷ்டமாகி விடுகிறது.

வெப்ப தட்பப் பிரதேசங்கள். மழையின் பொழிவையும், வெப்ப தட்ப நிலையையும், சாகுபடியாகும் பயிர்களையும் பொறுத்துப் பிரிவினைக்கு முன்னைய சென்னை ராஜ்யத்தை 7 சீதோஷ்ணப் பிரதேசங்களாகப் பிரிக்கலாம். அவை ஒவ்வொரு பிரதேச எல்லைக்குள்ளும் ஒரே மாதிரி தனிப்பட்ட ரீதியிலும், பிரதேசத்திற்குப் பிரதேசம் மாறுபாடுடையனவாகவும் அமைந்திருக்கின்றன. ஆகவே, பல சீதோஷ்ணப் பிரதேசங்களென அவற்றை வகுப்பது பொருந்தும். அவ்வவற்றிற்குரிய வெப்பதட்ப நிலைகள் கீழே குறிக்கப்பட்டிருக்கின்றன:

1. **வட சர்க்கார்.** ஸ்ரீகாகுளம், விசாகப்பட்டணம், கிழக்கு, மேற்குக் கோதாவரி, கிருஷ்ணா, குண்டூர் ஜில்லாக்கள் இந்தப் பிரதேசத்தில் சேர்ந்திருக்கின்றன. ஒரு வருஷத்தில் இங்கு 30—40 அங்குல மழை, 60—70 நாட்களில் பெய்கின்றது. சில இடங்களில் 50 அங்குலம் வரை மழை

உண்டு. இது பெரும்பாலும் தெ. மே. பருவக் காலத்தி லேயே பெய்கிறது. சராசரி உச்ச வெப்ப நிலை 86°—99° F°. நீச வெப்ப நிலை 64°—79°F. கோடைகாலத்தில் உச்ச வெப்ப நிலை 110°—112°F. வரை யிருக்கலாம். சில இடங் களில் இதற்கும் அதிகமாகவே இருக்கும். இந்தப் பிர தேசத்தில் கோதாவரி, கிருஷ்ணு நதிகள் பாசன வசதி அளிக்கின்றன. நஞ்சை நிலங்கள் வளமான கரிசல். மேட்டுக்கால் புஞ்சைகள் கோதாவரி வரை செவ்வல் நிலங் களாகவும், அதற்குத் தெற்கே கரிசல் நிலங்களாகவும் இருக்கின்றன. இது வளம் நிறைந்த சிறப்பான மழை யுடைய பிரதேசம்.

2. **தக்கணம்** (Deccan). இது, வழங்கப்பட்ட ஜில் லாக்கள் (Ceded districts) என்றும், ராயலசிமை என் றும் அழைக்கப்படும். இதில் மைசூர் ராஜ்யத்தைச் சேர்ந்த பெல்லாரியும், ஆந்திரத்தைச் சேர்ந்த அனந்தப்பூர், கடப்பை கர்னூல் ஜில்லாக்களும் அடங்கி உள்ளன. நிஜாம் ராஜ்யத் தில் ஆங்கிலேயர் வைத்திருந்த சேனைகளின் பராமரிப்பிற் காக நிஜாம் ராஜ்யத்திலிருந்து ஆங்கில சர்க்காருக்கு வழங் கப்பட்டதனுல் இவை வழங்கப்பட்ட ஜில்லாக்கள் என் றும், ஆதியில் விஜயநகர அரசர் கிருஷ்ணதேவராயருடைய ஆதிக்கத்தில் இந்த ஜில்லாக்கள் இருந்ததனுல் 'ராயலசிமை' என்றும், இவை முழுவதும் சேர்ந்து அழைக்கப்படலாயின. தென்னிந்தியாவில் ராயலசீமைதான் மழை மிகக் குறைந்த பகுதி. அங்கு வருஷாந்திர மழை 20—30 அங்குல அளவு தான் இருக்கும். உச்ச வெப்ப நிலை 85°—104°F. ஆகவும், நீச வெப்ப நிலை 62°—80°F. ஆகவும் இருக்கும். கோடையில் உச்ச வெப்ப நிலை 110°F. வரையும் பனி காலத்தில் நீச வெப்ப நிலை 55°F. வரையும் இருக்கலாம். இப் பிரதேசத்தில் கரிசல் நிலங்களும், செவ்வல் நிலங்களும் உண்டு. மழைப் பொழிவின் வேறுபாடுகள் நிலங்களின் மாசூலை அதிகமாகப் பாதிக்கின்றன. மூன்று வருஷத்திற்கு ஒரு முறைதான்

சரியான மழை இருக்கும்; மற்ற 2 வருஷங்களிலும் மழைக் குறைவால் பஞ்ச நிலை இருக்கும். வாழ்க்கைக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருள்களும், கால்நடைகளுக்கு வேண்டிய தீவனமும் கிடைப்பதிலுள்ள கஷ்டம் காரணமாக, ஜனத்தொகை, கால்நடைகளின் சங்கியை முதலியன இங்கே குறைவு.

3. **கர்நாடகம்.** இதைச் சேர்ந்த நெல்லூர், செங்கல்பட்டு, தென் ஆர்க்காடு ஜில்லாக்களில் 35—40 அங்குலம் மழை பரவலாகப் பெய்கிறது. மத்திம (mean) வெப்ப நிலை 86°F. உச்ச நீச வெப்ப நிலை 75°—86°F. களுக்குள் உள்ள வித்தியாசம் மிகக் குறைவாக, அதாவது 15°F. ஆக இருக்கும். இந்தப் பிரதேசத்தில் செவ்வல் நிலங்களும், அடைமண் நிலங்களும் முக்கியமான நிலங்கள். இங்கே சாதாரணமாக இறவைப் பாசனமும், குளப் பாசனமும் உண்டு.

4. **மத்திய ஜில்லாக்கள்.** சித்தூர், வட ஆர்க்காடு, சேலம், கோயம்புத்தூர் ஜில்லாக்கள் இந்தப் பிரதேசத்தைச் சேர்ந்தவை. சித்தூரும், வட ஆர்க்காடும் ஒருவாறு கர்நாடகத்தை ஒத்திருக்கும். சேலமும் கோயம்புத்தூரும் வறட்சியுடைய ஜில்லாக்கள்; வருஷாந்திர மழை 20—30 அங்குல அளவில் குறைவாயிருக்கிறது. சராசரியாக உச்ச வெப்ப நிலை 87°—99°F.ம் ஆகும். இப்பிரதேசத்தில் செவ்வல் நிலங்களே மிகுதி. அங்குமிங்கும் கரிசல் நிலங்களும் இருக்கின்றன. மழை குறைந்த வருஷங்களில் பயிர் விளைச்சல் நிச்சயமற்றது; ஆனாலும் ராயலசீமையைப்போல அவ்வளவு மோசமென்று சொல்ல முடியாது.

5. **தென் பிரதேசம்.** தஞ்சாவூர், திருச்சிராப்பள்ளி, மதுரை, இராமநாதபுரம், திருநெல்வேலி ஜில்லாக்கள் சேர்ந்தது தென்பிரதேசம். இது வ. கி. பருவமழைப் பிரதேசம். தஞ்சாவூரிலும், திருச்சிராப்பள்ளியிலும் குறைந்த அளவு தெ. மே. பருவகால மழையுமுண்டு. மற்றவற்றில் அது

இல்லை. தமிழ்நாட்டு ஜில்லாக்களுக்குள் தஞ்சாவூரில்தான் மிகுதியான நெல் பயிர் செய்யப்படுகிறது. அதனைத் தென்னாட்டு நெற் களஞ்சியம் எனலாம். இராமநாதபுரத்தில் மழையின் பொழிவு நிச்சயமற்ற நிலையிலிருப்பதால், அங்கு விவசாயிகளின் வாழ்க்கை கொஞ்சம் கஷ்டமானதே. உச்ச வெப்பம் 85°—96°F. என்ற நிலையிலும், நீச வெப்பம் 64°—74°F. என்ற நிலையிலும் இருக்கின்றன. சராசரியாக வருஷத்திற்கு 30—35 அங்குல மழையுண்டு. தஞ்சாவூரில் மாத்திரம் 45 அங்குலம் மழை பொழிகிறது.

6. **நீலகிரி.** இது மலைப் பிரதேசம். இது கடல் மட்டத்திற்கு 3,000—8,000 அடிக்குமேல் இருப்பதால் இங்கே சீதோஷ்ணம் மித நிலையில் இருக்கிறது. உச்ச வெப்பம் 60°—75°F. என்ற நிலையிலும், நீச வெப்பம் 40°—55°F. என்ற நிலையிலும் இருக்கிறது. கோதுமையும், உருளைக் கிழங்கும், சீமைக் காய்கறிகளுந்தான் இப்பிரதேசத்தின் முக்கியமான பயிர்கள். ராகி, தினை, கொரளி போன்ற சிறு தானியப் பயிர்களும் சாகுபடியாகின்றன. இங்கே தேயிலையும் காப்பியும் விலை உயர்ந்த முக்கியமான விளைபொருள்கள்.

7. **மேற்குக் கடற்கரை.** மலையாள, தென்கன்னட ஜில்லாக்கள் மேற்குக் கடற்கரை ஓரமாக அமைந்திருக்கின்றன. அங்கு தெ. மே. பருவமழைப் பொழிவு மிகுதி. மலையாளத்தில் சராசரி வருஷ மழை 120 அங்குலமும், தென் கன்னடத்தில் 150 அங்குலமும் ஆகும். உச்ச வெப்பம் 83°—98°F. என்ற நிலையிலும், நீச வெப்பம் 68°—82°F. என்ற நிலையிலும் இருக்கிறது. வெப்பநிலை மிகுதியில்லை என்றாலும், காற்றில் ஈரப் பசை நிறைந்திருப்பதால் ஒரே புழுக்கமாயிருக்கும். நிலங்கள் பூசாரம் குறைந்த செம்புறை மண்ணினாலானவை. மழை மிகுந்திருப்பதால், நெற் பயிரும், தென்னையும், கமுகும் மானுமாரியாகச் சாகுபடியாகின்றன. மலைச் சரிவுகளில், காப்பியும், தேயிலையும் ரப்பர் மரங்களும் பயிராகின்றன.

அத்தியாயம் IV

இயற்கைச் சிதைவும், மண் உண்டாகுதலும்

உஷ்ணப் பாறைகள். (igneous rocks). பயிர்களின் வளர்ச்சிக்கு மண் ஆதாரமாகிறது. இந்த மண் உண்டானது பழமையானது. ஆதியில் சூரியனிலிருந்து ஒரு பகுதி பிரிந்து விலகியது. இது ஒரு உஷ்ணக் குழம்பாக இருந்து, நாளாரம்பத்தில் சிறிது சிறிதாகக் குளிர்ந்து, கெட்டியான நிலையடைந்து, இவ்வுலகம் உண்டாயினதென்பது ஒரு கொள்கை. இந்த ஆதிக் குழம்பு உறைந்து உண்டான பொருள் **பாறை** என்று சொல்லப்படும். எரிமலைகள் கக்குகிற குழம்பு உறைந்து **எரிமலைப் பாறைகள்** (volcanic rocks) உண்டாவதை நாம் இன்று பார்க்கிறோம். இக்குழம்பு விரைவாகவே குளிர்ந்துவிடுவதால், எரிமலைப் பாறைகள் கண்ணுடி போன்ற அமைப்பு உடையனவாய் இருக்கின்றன. ஆயினும், பூதக் கண்ணுடியினுல் பார்க்கும்பொழுது, சிறிய **படிகங்களும்** (crystals) அவற்றினுள் இருப்பதைப் பார்க்கலாம். சூரியனிலிருந்து பிரிந்து வந்த பரிமாணம் மிகுந்த குழம்பு வெகு மெதுவாகக் குளிர்ந்து உறைந்தது. அதனுல் அதிலிருந்து உண்டான பாறைகள் படிக அமைப்புப் பெற்றன. உட்புறத்தில் மிக மெதுவாக உறைந்த பாறைகளில் படிகங்கள் பெரியனவாயும், மேற்புறத்தில் விரைவாக உறைந்தவற்றில் சிறியனவாயும் இருக்கின்றன. இந்த வேறுபாடுகளைப் பல வகைக் கருங்கல்களில் (granite) பார்க்கலாம். குழம்பு போன்ற உஷ்ணப் பொருள்கள் உறைந்து உண்டான பாறைகளுக்கு '**உஷ்ணப் பாறைகள்**' என்று பெயர். எரிமலைப் பாறைகள் உஷ்ணப் பாறைகளே.

உறை பாறைகள். (sedimentary rocks) பல இயற்கைக் காரணங்களால் பாறைகள் சிறிது சிறிதாக உடைந்து, சிதைந்து, கடைசியில் மண்ணுகின்றன. பாறைகள் உடைந்து உண்டாகிற சிறு துண்டங்கள் சில இடங்களில் தண்ணீராலோ காற்ருலோ அடித்துக்கொண்டு போகப் பட்டு, வேறு இடங்களில் சேர்க்கப்படுகின்றன. முதல் முதலாகக் கீழே சேர்ந்த துண்டங்கள் மேலே சேரும் துண்டங்களினுல் அமுக்கப்பட்டு, இறுகி உறைந்து சில சூழ்நிலைகளில் பழையபடி பாறைகளாகின்றன. பாறைத் துண்டங்கள் படை படையாக ஒன்றின்மேலொன்ருகச் சேருவதால், இப்பாறைகளின் அமைப்பில் வேறுபட்ட பல படைகள் அடுக்கடுக்காக இருப்பதைப் பார்க்கலாம். இவற்றிற்கு '**உறை பாறைகள்**' என்று பெயர். நம்முடைய நாட்டில் பல பாகங்களில் தென்படுகிற சுக்காம்பாறை இப்படி உண்டானதே.

உரு மாறிய பாறைகள் (metamorphic rocks). இன்னெரு விதமாகவும் பாறைகள் உண்டாகின்றன. பூமியின் மேலுள்ள படைகளினுல் கீழே இருக்கிற பாறைகளும் மண் படைகளும் அமுக்கப்படுகின்றன. பூமிக்குள் வெப்ப நிலையும் உயர்ந்திருக்கிறது. இவை இரண்டும் சேர்ந்து இயங்கும்பொழுது, பாறைகள் உருவத்திலும் அமைப்பிலும் மாறுபடுகின்றன. இவை 'உரு மாறிய பாறைகள்' எனப்படும். சிலேட்டுப் பலகைகள் செய்வதற்காகிற பாறைகள், களிமண் சம்பந்தப்பட்டு உரு மாறிய '**மட் பாறைகளே**' (shale formations). எங்கும் சாதாரணமாகக் கிடைக்கிற **பட்டமிட்ட கருங்கல்லும்** (gneiss) உரு மாறிய பாறைதான்; **கருங் கல்லில்** இருந்து உண்டானது.

பலவகைப் பாறைகள் தென்னிந்தியாவில் தென்பட்டாலும், கருங்கல், பட்டமிட்ட கருங்கல் என்ற இரண்டிலு

யிருந்து தான் இங்கு நிலங்கள் பெரும்பாலும் உண்டா யிருக்கின்றன. சில இடங்களில் சுக்காம்பாறைகளும் (lime stone), மட்பாறைகளும் (shale and slate formations) **மணற்பாறைகளும்** (sand stones), கருங்கல், பட்டமிட்ட கருங்கல் இவற்றுடன் சேர்ந்து ஒரு குறைந்த அளவில் தாய்ப் பாறைகளாகின்றன.

பாறைகளிலுள்ள உலோகப் பொருள்கள். பாறைகள் வேறுபட்ட பல தனிப் பகுதிகள் சேர்ந்து உண்டானவை. அவற்றின் புதிய உடைவாயைப் பார்க்கும்பொழுது, இது தெளிவாகத் தெரியும். இந்தப் பகுதிகளுக்கு '**உலோகப் பொருள்கள்**' (minerals) என்று பெயர்; அவ்வவற்றின் **சேர்ப்பும்** (composition), குணங்களும் மாறுபடாமல் நிலைத்திருக்கும். அமைப்பு, உடையுந்தன்மை, படிக உரு வம், நிறம், பழபழப்பு, கடுமை, **அடர்வு** (specific gravity) முதலிய குணங்களைக் கொண்டு அவற்றின் அடையாளத் தைத் தெரிந்துகொள்ளலாம். சில உலோகப் பொருள்கள் பெரும்பாலான பாறைகளில் முக்கியமான பகுதிகளாக இருக்கின்றன. இவை முக்கியமாக அலுமினியம், பொட் டாசியம், கால்ஸியம், சோடியம், மகனீஸியம், இரும்பு போன்ற உலோகங்கள் மணலுடன் **இயைந்து** (combined chemically) உண்டான **சிலிக்கேட்டுகள்** (silicates) ஆகும். இவை சிதைந்துதான் மண் பெரும்பாலும் உண்டா யிருக்கிறது. விவசாயம் சம்பந்தப்பட்ட மட்டில் (1) **வெள் ளைக் கல்** (quartz), (2) **பெல்ட்ஸ்பார்கள்** (feldspars) என்ற கால்ஷியம், பொட்டாசியம், சோடியம் சிலிக்கேட்டுகள், (3) கால்ஸியம், மகனீஸியம், இரும்பு சேர்ந்த சிலிகேட்டு கள், (4) அப்பிரகங்கள் (mica), இவை தாம் முக்கியமான உலோகப் பொருள்கள். தென்னிந்தியாவில் கருங்கல்லும், பட்டமிட்ட கருங்கல்லும்தான் மண்ணை உண்டாக்கியிருக் கிற முக்கியமான தாய்ப்பாறைகள். இவற்றில் மேலே

குறித்திருக்கிற 4 உலோகப் பொருள்களும் மிகுந்திருக்கின்றன. கருங்கல்லில் லைம்-சோடா பெல்ட்ஸ்பார் மிகுதி. இந்த பெல்ட்ஸ்பார் இலேசாகச் சிதைந்து, நல்ல ஆழமான மண் கண்டமுள்ள கரிசல் நிலமாகிறது. பட்டமிட்ட கருங் கல்லில் எளிதாகச் சிதையாத பொட்டாஷ் பெல்ட்ஸ்பார் மிகுதி. இதிலிருந்து குறைந்த மண் கண்டமுள்ள செவ்வல் நிலங்கள் உண்டாயிருக்கின்றன.

பாறை சிதைந்து, மண் உண்டாகுதல். பாறைகள் கடுமையானவை, அழியாப் பொருள்கள் என்று நாம் நினைப்பது சரியல்ல. சிதோஷ்ண மாறுதல், காற்றோட்டம், நீரோட்டம், தாவரங்கள், சிறு ஜந்துக்கள், இவற்றின் செயல்களுக்குப் பாறைகள் ஆளாகி, நாளாவட்டத்தில் சிறிது சிறிதாகவும் மெதுவாகவும் சிதைகின்றன. கடைசியாகச் சிறிய மண் துண்டங்களாகின்றன. இந்தத் துண்டங்கள் வேறுபட்ட அளவிலிருக்கின்றன. இவற்றை **'இம்மிகள்'** (particles) எனலாம். பாறைகள் எப்படிச் சிதைகின்றன என்பதை இனி கவனிப்போம்.

பாறைகள் தகர்தல்

1. **வெப்ப நிலை** (temperature). காற்றின் வெப்ப நிலைக்குத் தகுந்தபடி பாறைகளின் மேற்புறத்து வெப்ப நிலையும் மாறுபடுகிறது. பகலில் உஷ்ணமாகிறது, இரவில் குளிர்ந்துவிடுகிறது. பருவ காலத்தைப் பொறுத்தும் வெப்ப நிலை வேறுபடுகிறது. பாறைகளில், பல உலோகப்பொருள்கள் ஒன்றின் பக்கத்தில் ஒன்றாகப் பிணைந்திருக்கின்றன. வெப்பநிலையைப் பொறுத்து, இவை வெவ்வேறு அளவுகளில் பெருத்து விரியவும், சுருங்கவும் செய்கின்றன. அப்பொழுது பாறைகளிலுள்ள பல பகுதிகளும் வெவ்வேறு விதமான இழுப்புக்கும் அமுக்கத்துக்கும் உட்படுகின்றன. இதனால் வெடிப்புகள் தோன்றிப் பாறைகள்

கீறிப் பின்னர் உடைகின்றன. உடைந்த பாறைத்துண்டு கள் தொடர்ந்து சிறிது சிறிதாக உடைந்துகொண்டிருப்ப தால், நாளடைவில் மண்போன்ற சிறு இம்மிகளாக மாறு கின்றன. இவை வெகு மெதுவாகவே நடைபெறுவதால், பாறைகள் மாறுதல் இல்லாதவை, என்றும் நிலைத்திருப் பவை எனச் சாதாரணமாகத் தோன்றுகின்றன. மாறுதல் கள் மெதுவாகவே நடைபெற்றாலும், ஆதியில் உலகம் தோன்றிய நாள் முதல் அவை நடைபெற்று வருவதால், மொத்தத்தில் மிகுதியான மாறுதல்கள் ஏற்பட்டிருக்கின் றன. பரந்த அளவில் மண் உண்டாயிருப்பது, இதை நமக்குத் தெளிவாகக் காட்டுகிறது.

2. **மழையின் செயல்.** வெயிலினால் சூடேறிய பாறை மீது மழை பொழியும்பொழுது, மேற்புறம் விரைவாகக் குளிர்ந்து சுருங்க ஆரம்பிக்கிறது. உட்புறம் சூடாகவே இருக்கும், சுருங்காது. இதன் காரணமாக பலமான இழுப்பு ஏற்பட்டு, பாறையின் மேற்படை பொருக்காகக் கிளம்பிப் பிரிகிறது. இது, அதி உஷ்ணப் பிரதேசங்களில், மத்தியா னம் மழை பொழியும் பொழுது சாதாரணமாக ஏற்படும் நிகழ்ச்சி.

இடியும் மின்னலும் ஏற்படும்பொழுது, காற்றிலுள்ள நைட்டிரஜன் (nitrogen) அமோனியாவாகவும், நைட்ரிக அமிலமாகவும் ஒரு சிறிதளவு மாறுகிறது. இவை மழை நீருடன் சேர்ந்து, பின்னர் பாறைகளிலுள்ள மெதுவான பகுதிகளைக் கரைத்து, பாறைச் சிதைவிற்கு அநுசரணையா யிருக்கின்றன.

3. **நீரோட்டத்தின் செயல்.** மலைப்பகுதிகளில் ஆறு வேகமாக ஓடும்பொழுது, பாறைகள் புரட்டி உடைத்துத் தள்ளப்படுகின்றன. சிறு கற்கள், பாறைகளுடனும் ஒன் றோடொன்றும் உராய்வதால் உருண்டையாகின்றன. இம் மாதிரி உடைந்த கல் துண்டுகளையும், உருண்ட கூழாங்

கற்களையும் ஆற்றின் மலைப்பகுதிகளில் பார்க்கலாம். இவற்றினும் சிறிய துண்டுக் கற்கள் ஆற்று நீருடன் கீழே கொண்டு போகப்படுகின்றன.

வெள்ளக் காலத்தில் பக்கங்களிலுள்ள மண் கரைத்துக்கொண்டு போகப்படுவதால் ஆற்று நீர் கலங்கி இருக்கிறது. சமதளங்களில் ஆற்றின் வேகம் குறையும்பொழுது நீரிலுள்ள மண் வண்டலாகப் படிகிறது. ஆற்று நீர் கடலின் உப்பு நீருடன் கலக்குமிடத்தில் மிகவும் நுண்ணிய மண் இம்மிகள் படிவதால், அங்கு டெல்டாக்கள் உண்டாகின்றன. வெள்ளம் கரை புரண்டோடும் பொழுது, கலங்கல் நீரிலுள்ள மண் கரைகளின் பக்கத்து நிலங்களில் வண்டலாகப் படிகிறது.

4. **அலையின் செயல்.** கடல் அலை மோதுவதால், கரையிலுள்ள பாறைகள் சிறிது சிறிதாகத் தகர்க்கப்படுகின்றன. இப்படித் தகர்ந்த பகுதிகள் சிறு இம்மிகளாகக் கரையில் ஒதுக்கப்படுகின்றன.

5. **காற்றின் செயல்.** காற்று பலமாக அடித்து மணலைத் தூக்கிக் கொண்டுபோய் பாறைகளின் மேல் வேகமாக அடிக்கும்பொழுது, பாறைகள் சிறிது சிறிதாகத் தகர்ந்து பொடியாகின்றன. இப்படிப் பாறைகள் அரிக்கப்பட்டிருப்பதைத் திறந்த வனாந்தர வெளிகளில் சாதாரணமாகப் பார்க்கலாம்.

6. **குளிர்ப் பிரதேசங்களில் தனிச் சாதனங்கள்.** குளிர்ப் பிரதேசங்களில் வெப்பநிலை குறைவாயிருப்பதால், இயற்கைச் சிதைவு மெதுவாகவே ஏற்படுகிறது. பாறைக்கீறல்களில் நீர் தங்கி உறையும்பொழுது, கீறல்கள் பெரிதாகின்றன. பனியாறுகள் (glaciers) தம்முடன் இழுத்துக் கொண்டுபோகும் பாறைகள் பனியாற்றுப் படுக்கையிலுள்ள பாறைகளுடன் உராய்ந்து, தூளாகின்றன. இத்தனிச் சாதனங்கள் தென்னிந்தியாவில் என்றும் இயங்கியதில்லை.

7. **ரசாயனச் சிதைவு.** (chemical weathering). மேலே குறித்திருக்கிற சிதைவுகளால் பாறைப் பொருளில் உருவ மாற்றம்தான் ஏற்படுகிறது. தவிர, **ரசாயனச் செயல்** (chemical activity) காரணமாகவும் பாறைச் சிதைவு ஏற்படுகிறது. இப்படிச் சிதைவு ஏற்படுத்தும் பொருள்களில் நீர் வெகு முக்கியமானது. பாறைச் சிதைவுடன் சேர்ந்த எந்த ரசாயனச் செயலும் நீர் சம்பந்தமில்லாமல் நடைபெறுவதில்லை. பாறைகளிலுள்ள உலோகப் பொருள்கள் நாம் பார்க்கக்கூடிய அளவுக்கு நீரில் கரையாதவை. எனினும், அவை வெகு சிறிய அளவு கரைகின்றன. அவற்றில் எளிதாகக் கரையக் கூடியவை முதலில் கரைந்து வெளியேறுகின்றன. இவையிருந்த இடங்கள் வெற்றிடங்களாகின்றன. இதனால் அதிகமான பரப்பில் ரசாயனச் செயல்கள் நடைபெறுவதற்கு வசதி கிடைக்கிறது. சில உலோகப் பொருள்கள் தண்ணீரை ஏற்றுக் கொண்டு, பின்னர் மற்ற ரசாயனச் செயல்களுக்கு ஆளாகின்றன.

காற்றிலுள்ள கார்பன் டைஆக்ஸைடு, இடிமின்னல் இருக்கும்பொழுது உண்டாகிற அமோனியா, நைட்டிரஜன் ஆக்ஸைடுகள் முதலியன தண்ணீரில் கரைந்து, பாறைகளிலுள்ள உலோகப் பொருள்களைச் சிதைப்பதற்கு உதவி செய்கின்றன. இவற்றுள் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு வெகு முக்கியமானது. இது சுண்ணம்புக் கல்லைக் கரைத்து நிலத்தில் கீழ்ப்படைகளுக்கு கொண்டுபோகிறது. அங்கே பழையபடி சுண்ணம்புக் கல்லாக மாறி **விழ்ப் படியலாம்** (precipitated), அல்லது வடிகால் நீருடன் வெளியேறலாம். நிலத்திலுள்ள ஒழுங்கான உருவமில்லாத **சுண்ணம்புக்கல் முண்டுகள்** (kankar nodules) இப்படித்தான் உண்டாயிருக்கின்றன.

தண்ணீரில் **ஆக்ஸிஜன்** (oxygen) சிறிது கரைந்து பல உலோகப் பொருள்களையும் ஆக்ஸிகரணிப்பதற்கு (oxidise)

உதவுகிறது. இரும்பு சேர்ந்த பொருள்கள் சுலபமாக ஆக்ஸிகரணிகப்படுகின்றன. கந்தகம் சேர்ந்த உலோகப் பொருள்கள் ஆக்ஸிகரணிக்கப்படும்பொழுது, **கந்தக அமிலம்** (sulphuric acid) உண்டாகிறது. இது உலோகப் மாகச் சிதைக்கிறது.

நிலத்திலுள்ள அங்ககப் பொருள் (organic matter) மக்கும்பொழுது பல அங்கக அமிலங்கள் உண்டாகின்றன. அவற்றுள் **கார்பானிக அமிலம்** (carbonic acid) மிக முக்கியமானது. இவை எல்லாமே உலோகப்பொருள்களைச் சிதைப்பதற்குக் கணிசமான உதவியளிக்கின்றன.

உயிர் வகையின் செயல்கள். பாறைக் கீறல்களில் உண்டாகிற செடி வேர்கள் வளர்ந்து பெரிதாகும்பொழுது, அவை ஆப்புகளைப் போல இயங்கிக் கீறல்களைப் பெரிதாக்குகின்றன. இதை மலைகளிலும் காடுகளிலும் பார்க்கலாம். பழைய கட்டிடங்களையும் கோபுரங்களையும் ஆலவேர்கள் தகர்த்து உடைப்பதை எங்குமே பார்க்கலாம். இதைத்தவிர வேறு எவ்விதமான பாறைச் சிதைவையும் உயிர்வகை ஏற்படுத்துவதில்லை.

பாறைகளைப் போலவே மண் இம்மிகளும் சிதைவு படுகின்றன. அதனால் நிலத்திலுள்ள கரையாப் பொருள்கள் கரையும் பொருள்களாக மாறுகின்றன. கரையாப் பொருள்களால் செடிகளுக்கு நேரடியாகப் பயனில்லை; அவற்றிலுள்ள பயிருணவுகள் கிட்டா நிலையில் (unavailable) இருக்கின்றன. அவை கரையும் பொருள்களாக கிட்டும் நிலை (available) அடைந்த பின், செடிகள் அவற்றை உட்கொள்கின்றன. மண்ணைச் சிதைத்து கிட்டும் பொருளாக்குவதில் உயிர்வகை பெரும் பங்கெடுத்துக் கொள்கின்றன.

மண் உண்டாகுதல் (soil formation). பாறைகள் உடைந்து சிறிய துண்டுகளான பின் அவற்றின் மேல் பாசி

போன்ற கீழ்த்தரத் தாவரங்கள் படருகின்றன. மழை காலத்தில் இப்படித்தான் சுவர்களில் பாசி படர்கிறது. மழைக்குப் பின் பாசிகள் உலர்ந்து மடிந்து அங்ககப்பொருளாகப் பாறைத் துண்டுகளுடன் சேருகிறது. இதன் பின் **பாக்டீரியாக்கள்** (bacteria), **பூஞ்சாணம்** (fungi) போன்ற கீழ்த்தரத் தாவர வகைகள் சேருகின்றன. இவை எண்ணிறந்தனவாகப் பெருகி, அங்ககப் பொருளை உட்கொண்டு சுவாசிக்கும் பொழுது பல அங்கக அமிலங்கள் உண்டாகின்றன. காற்றோட்டம், நீர், அமிலங்கள் இவை எல்லாம் பல ரசாயனச் செயல்களை உண்டாக்குகின்றன. அங்ககப் பொருள் தன் உருவத்தை இழந்து மண் போன்ற பொருளாகிறது. இதற்கு '**நில மக்கு**' (humus) என்று பெயர். பாறைத் துண்டங்களும் மண் உருவம் அடைகின்றன. இதன் பின், அது மேல் தரத் தாவரங்களை உண்டாக்கும் சக்தி பெறுகிறது; அதை 'மண்' என்று சொல்லலாம். மண்ணில் கணக்கற்ற நுண்ணிய கீழ்த்தர ஜீவராசிகள் வாழ்கின்றன, செயலாற்றுகின்றன, பல மாறுதல்களை உண்டு பண்ணுகின்றன; இவற்றால் கிட்டாப் பயிருணவுகள் கிட்டும் நிலை அடைகின்றன.

ஈரம் படியும் வளமான நிலங்களில் **நிலப்புழுக்கள்** (நாகப்புழு, நாங்கூழ்ப் புழு, earth worms) மிகுதியாகக் காணப்படும். அவை அங்ககப் பொருளுடன் மண்ணையும் உட்கொண்டு வெளியேற்றுகின்றன. இதனால் மண் சிதைவடைகிறது. இப்படி வெளியேறும் மண் அங்ககப் பொருளுடன் சேர்ந்து மிக வளமுடையதாகிறது. செவ்வல் நிலங்களில் **கரையான்கள்** (termites, white ants) மிகுந்திருப்பதைப் பார்க்கலாம். இவை நிலத்தில் சேரும் தாவரப் பொருள்களை தீவிரமாக உட்கொண்டு, நுண்ணியதாக்கி, உடலைவிட்டுக் கழிக்கின்றன. இங்கெல்லாம் தாவரக் கழிவு சீக்கிரமாகவே நிலமக்காக மாறுகிறது.

மேலே சொல்லியவாறு பாறைகள் பல செயல்களுக்கு இலக்காகி, நாளடைவில் மண்ணாக மாறுகின்றன. உஷ்ணப் பிரதேசங்களிலுள்ள உயர்ந்த வெப்பநிலை இச் செயல்கள் தீவிரமாக நடை பெறுவதற்கு ஆதரவாய் இருக்கிறது. அத்துடன் ஏற்றவாறு மழையும் இருந்தால் இயற்கைச் சிதைவு வெகு தீவிரமாக நடைபெறும்.

பாறைகள் உடைந்து சிதைந்து நுண்ணிய துண்டங்களாக உருவமாற்ற மடைவதை இயற்கைப் பாறைச் சிதைவென்றும், (natural weathering of rocks) ரசாயனச் செயல்களாலும் உயிர்வகைச் செயல்களாலும் பொருள் மாற்றமடைவதை 'மண் உண்டாகுதல்' (formation of soils) என்றும் பொதுப்படையாகச் சொல்வதுண்டு. இப்படிக் கோடு இட்டு, எல்லை கட்டி, இயற்கைச் செயல்களை ஒரு வரம்புக்குட் படுத்த முடியாது. எல்லாச் செயல்களும் சேர்ந்தே நடைபெறுகின்றன. எது சிதைவைச் சேர்ந்தது, எது பொருள் மாற்றத்தைச் சேர்ந்தது என்று பிரித்து நடைமுறையில் காட்ட முடியாது.

தன்னிடத்து மண் (sedentary soil.) மண் உண்டான இடத்திலேயே பெரும்பாலும் தங்கி இருக்கும். இதற்குத் **தன்னிடத்து மண்** என்று பெயர். இங்கு தோண்டிப் பார்த்தால், மேலாக நயமான மண்ணும், அடியில் பரும் இம்மிகள் சேர்ந்த மண்ணும், அதற்கடியில் பல நிலைகளில் தகர்ந்த பாறைகளும், கடைசியாகத் தாய்ப்பாறைகளும் படிப்படியாகக் காணப்படும்.

பிற இடத்து மண் (transported soil). சில இடங்களிலிருந்து மண்ணைக் காற்று, மழை நீர், ஆறுகள் முதலியவை அரித்துக்கொண்டு போகின்றன என்பதைக் கவனித்தோம். காற்று, நீர் இவற்றின் வேகம் குறையும்பொழுது இவை அடித்துக் கொண்டு வரும் மண் அங்கங்கே ஒரு படை மேலொன்றாகப் படிகிறது. இப்படித்தான் கோதா

வரி, கிருஷ்ணு, காவேரி டெல்டாப் பிரதேசங்கள் உண்டா யிருக்கின்றன. இப்படி உண்டான மண்ணுக்கு 'பிற இடத்து மண்' என்று பெயர். இதற்கும் இதனடியில் இருக்கும் பாறைகளுக்கும் சம்பந்தம் கிடையாது.

படை படையாகப் படியும் மண் எப்பொழுதும் ஒரே மாதிரியா யிருக்கும்பொழுது, மேலிருந்து கீழே வரை மண் கண்டம் வித்தியாசமில்லாமல் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும். சில இடங்களில் பல காலங்களில் படியும் படைகள் வெவ் வேறு விதங்களாகவும் இருக்கலாம். அங்கு மண்ணைத் தோண்டும்பொழுது, பல்வேறு விதமான படைகளைப் பார்க்கலாம்.

மண்ணும் அடிமண்ணும் (soil and subsoil). நிலத் தைத் தோண்டிப் பார்க்கும் பொழுது, பொதுவாக 9 அங் குல ஆழம் வரையுள்ள மண் நயமாக இருக்கும். அதற் கடியில் உள்ளது முரடாக இருக்கும். மேலே இருப்ப தற்கு 'மண்' (soil) என்றும், அடியில் உள்ளதற்கு 'அடி மண்' (subsoil) என்றும் பெயர். மண்ணில்தான் சாகு படியாகிறது. அங்கு இயற்கைச் சிதைவு தீவிரமாக நடை பெறுகிறது. ஆகவே அது நயமாயிருக்கிறது. இம்மிகள் மெல்லியனவாய் இருக்கின்றன. அவை அதிகமாகச் சிதைவ தால், கரையும் உப்புகள் அவற்றில் மிகுந்திருக்கின்றன. மடிந்த செடிகளும் அங்கக எருக்களும் மேல் மண்ணுடன் சேர்வதால் அங்கு அங்ககப் பொருள் மிகுந்திருக்கிறது. ரசாயனச் செயல்கள் தீவிரமாக நடைபெறுகின்றன. பாக் டீரியாக்களின் அடக்கமும் செயல்களும் மிகுதி. மண் வள முடையதாயும், செடிகள் வீரியமாக உண்டாவதற்கு ஏற்ற தாயும் இருக்கிறது.

மண் அடி மண்ணைப் போர்த்திக்கொண்டு இயற்கைச் சிதைவு ஏற்படுத்தும் பல அம்சங்களுக்கு அடிமண் அதிக மாக உட்படாதபடி காத்துக் கொள்கிறது. அதனால்தான்

அடி மண்ணின் இம்மிகள் முரடாயிருக்கின்றன. அங்ககப் பொருள், பாக்டீயாக்களின் செயல், ரசாயனச் செயல், சிதைவு, இவை காரணமாக உண்டாகும் கரையும் உப்புகள் எல்லாமே குறைவு. வளமும் குறைவே. மேல் மண்ணை அப்புறப்படுத்திவிட்டு, அடி மண்ணை உழுது சாகுபடி செய்தால், பயிர்கள் சரியாக வளர முடியாது. அடி மண் மண்ணைப்போலச் சிறந்ததல்ல.

அத்தியாயம் 5

நிலத்தின் தன்மை

மண் இம்மிகளில் வேறுபாடு. மண் பல்வேறு அளவுள்ள தூள் பொருள்கள் அல்லது இம்மிகள் சேர்ந்தது. அத்துடன் சிறிய சரளைக் கற்களும் சுண்ணும்புக் கற்களும் சேர்ந்திருக்கும். மணற்கால் நிலங்களில் முரடான இம்மிகள் மிகுந்தும், சிறிய இம்மிகள் குறைந்தும் இருக்கும். இதற்கு மாருகக் களி நிலங்களில் முரடான இம்மிகள் குறைந்தும் மிகச் சிறிய இம்மிகள் மிகுந்தும் இருக்கும். மண்ணில் பல அளவுள்ள இம்மிகள் பரந்திருப்பதைப் பொறுத்து நிலத்தின் தன்மை வேறுபடுகிறது. மண் இம்மிகள் கீழே கண்டவாறு பல அளவுப் பகுதிகளாகச் சாதாரணமாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

பகுதிகளின் பெயர்	இம்மிகளின் அளவு
1. கல், சுண்ணும்புக்கல், சரள் முதலியன (gravel)	2. மி. மீ.-க்கு மேல்ப் பட்டவை
2. மணல் (sand)	0·2 — 2·0 மி. மீ.
3. பொடி மணல் (fine sand)	0·02 — 0·2 ,,
4. குறு மண் (silt)	0·002 — 0.02 ,,
5. களிமண் (clay)	0·002-க்குக் கீழ்ப் பட்டவை.

இந்தப் பல பகுதிகளும் தனித்தனிக் குணமுடையவை. மண்ணில் அவையிருக்கும் விகிதத்தைப்பொறுத்து நிலத்தின் தன்மையும் குணங்களும் அமைந்திருக்கும்.

1. **கல்.** இது சுண்ணும்புக்கல், சரளைக்கல் உடைந்த பாறைத் துண்டங்கள் முதலியன சேர்ந்தது. இதனுல் பயிர்களுக்கு நேரடியான பயனில்லை.

2. **மணல்.** இதை நிலத்தின் எலும்புக்கூடு எனலாம். இதைச் சுற்றித்தான் பொடியான இம்மிகள் பொதிந்து கிடக்கின்றன. இவற்றிற்கு ஊடே உள்ள இடை வெளிகள் பெரியனவாயிருப்பதால், காற்ருேடுவதற்கும் நீர் வடிவதற்கும் வசதியிருக்கிறது. இவற்றின் மேல் பரப்பு குறைவு. அதனுல் நீரைப் பிடித்து வைத்துக் கொள்ளும் சக்தியும் பயிர்களுக்கு உணவளிக்கும் திறனும் குறைவு.

3. **பொடி மணல்.** இது மணலுக்கும் குறுமண்ணுக்கும் மத்தியிலுள்ள பகுதி. அந்த இரு பகுதிகளின் குணங்கள் இதில் கலந்து காணப்படும். பொடி மணல் மிகுந்திருக்கும் பொழுது, மழைக்குப்பின் நிலம் உறைந்து கெட்டியாகும் இயல்பு இருக்கிறது.

4. **குறு மண்.** இந்தப் பகுதியில் சேர்ந்த இம்மிகளுக்குப் பிடிப்பு, நீரைப் பிடித்து வைத்துக்கொள்ளும் சக்தி, பயிருணவு அளித்தல் முதலிய களியின் குணங்கள் ஒரு அளவுக்கு உண்டு. அத்துடன் பொடி மணலின் குணங்களும் சிறிது உண்டு.

5. **களி.** இது நிலத்திலுள்ள வெகு நுண்ணிய கூழ்ப் பொருளாலானது (colloids); தண்ணீரில் கலங்கி நிற்குமே தவிர, எளிதாகக் கீழே படியாது. இது அங்ககப் பொருளுடன் கலந்து மணல் போன்ற பரும் மணிகளுக்கு மேலே படர்ந்து நிலத்துக்கு வளமளிக்கிறது. இதுதான் நிலத்திலேயே தீவிரமாகச் செயலாற்றும் பகுதி. மற்றப் பகுதிகளைவிட இதில்தான் பயிருணவு மிகுந்திருக்கிறது. அதிகமான உள் பரப்புடையது. அதனுல், நீரை மிகுதியாகப் பிடித்து வைத்துக் கொள்ளும் வாய்ப்புப் பெற்றது. களி

மண் இருக்கும் அளவைப் பொறுத்துத்தான் வளம் அமை கிறது. எனினும், களிப்பகுதி அதிகமாகும்பொழுது நிலத் தின் பிடிப்பு, மண் இறுகும் தன்மை, காற்று, நீரோட்டம் குறைதல் முதலிய பல குறைபாடுகள் உண்டாகின்றன. நிலத்தை ஜாக்கிரதையாகச் சாகுபடி செய்து கையாள வேண்டியிருக்கிறது.

நிலத்துக்கு அமோனியம் ஸல்பேட்டு, பொட்டாசியம் ஸல்பேட்டு போன்ற உரங்கள் இடும்பொழுது, அமோனி யம் பொட்டாசியம் என்ற காரப் பகுதிகளைக் (bases) களி பிடித்து வைத்துக் கொள்கிறது. சம ஆற்றலுள்ள (equivalent) கால்ஸியம் உரங்களின் அமிலப் பகுதிகளு டன் இயைந்து கால்ஸியம் ஸல்பேட்டாக நிலத்திலிருந்து வெளியேறுகிறது.

நிலத்தின் பிரிவுகள். மணல், குறுமண், களி மிகுந்திருப் பதைப் பொறுத்து நிலங்களைச் சமுசாரிகள் மணற்கால், குறுமண்சாரி, களிக்கால் என்ற 3 பிரிவுகளாக முக்கிய மாகப் பிரிக்கிறார்கள். இத்துடன் இளகிய களி, குறுமண் களி, கடுங்களி என்று களி நிலத்தையும், இதேபோல மற்ற நிலங்களையும் பல உட்பிரிவுகளாக வகுப்பதுண்டு. மண லும் பொடி மணலும் பரும் பகுதிகள்; குறுமண்ணும் களியும் பொடிப் பகுதிகள். இவற்றின் விகிதத்தை அளவிட்டுக் கீழே கண்டவாறு பலவிதமான நிலங்களுக் குப் பெயர் கொடுக்கலாம்.

	நிலத்தின் பெயர்	பரும் பகுதிகள் சதவிகிதம்	பொடிப் பகுதிகள் சத விகிதம்
1.	மணற்கால்	90-க்கும் மேல்	10-க்கும் கீழ்
2.	மணற்கால்-குறுமண்	80—90	10—20
3.	குறுமண்	70—80	20—30
4.	குறுமண்-களி	50—70	30—50
5.	களி	50-க்கும் கீழ்	50-க்கும் மேல்

பரும் பகுதிகளுக்கும் பொடிப் பகுதிகளுக்கும் கீழே கண்ட குண பேதங்கள் உண்டு.

குணம்	பரும் பகுதி	பொடிப் பகுதி
1. நீரை உறிஞ்சுதல்	விரைவாக நடை பெறும்	மெதுவாக நடை பெறும்
2. நீரை வடிய விடுதல்	,,	,,
3. நீரைப் பிடித்து வைத்துக் கொள்ளும் திறன்	குறைவு	மிகுதி
4. பயிருணவு அடக்கம்	குறைவு	மிகுதி
5 உழுதல் முதலிய சாகுபடி நடத்துதல்	எளிது	கடினம்

பரும் பகுதியான மணலும் பொடிப் பகுதியான களியும் எதிர் எதிரான குணங்கள் உடையவை. ஒவ்வொன்றிலும் சில சிறந்த குணங்களும், சில சீர்கேடான குணங்களும் இருக்கின்றன. இந்த இரண்டு பகுதிகளில் எது நிலத்தில் மிகுந்திருக்கிறதோ, அதைப் பொறுத்துத்தான் நிலத்தின் குணம் பொதுவாக அமைந்திருக்கும். இவை இரண்டும் ஏற்ற அளவில் குறுமண் நிலங்களில் அமைந்திருக்கின்றன. இவற்றையே விவசாயிகள் விரும்புகிருர்கள். இவற்றைக் கையாளுவது எளிது. மற்றவற்றைக் காலாகாலத்தில் ஏற்ற முறையில் சாகுபடி செய்தாலொழியத் திருப்திகரமான பலன் கிடைக்காது.

நிலத்தின் குணங்கள்

1 இடைவெளி. (porespace). மண் பல இம்மிகள் சேர்ந்து உண்டானது. இவற்றிற்கு மத்தியில் உள்ள இடைவெளிகளில் காற்றும் நீரும் சேர்ந்து இருக்கின்றன. உழுத நிலத்தில் மண் இம்மிகள் நெகிழ்ந்து விலகியிருக்குமாதலால், இடைவெளி மிகுந்திருக்கும். நாளாரம்பத்தில் பயிரேற்றி மழையடிபட்ட பின் மண் இம்மி

கள் படிந்து, நிலம் இறுகும். ஆகவே பயிர் அறுவடை காலத்தில் இடைவெளி குறைந்திருக்கும். மணற்கால் நிலங்களில் இடைவெளி குறைந்தும், களி நிலங்களில் மிகுந்தும், குறு மண் நிலங்களில் மத்திமமாகவும் இருக்கும்.

2. **சந்து வழிகள்** (pore channels). பக்கத்திலுள்ள இடைவெளிகளுக்குள் தொடர்பு இருப்பதால், நிலத்தில் காற்றோடுவதற்கும், நீர் பரவுவதற்கும், வடிவதற்கும் கால் வாய்களைப்போல அவை வழிகளாக அமைகின்றன. அவற்றைச் '**சந்து வழிகள்**' (pore channels) எனலாம். அவை ஒரே அளவினதாய் இரா. சில இடங்களில் அகன்றும் சில இடங்களில் ஒடுங்கியும் இருக்கும். மணற்கால் நிலங்களில் சந்து வழிகள் பெரியனவாயிருப்பதால் காற்றோட்டம் சரியாக நடைபெறுவதற்கு வேண்டிய வசதி இருக்கிறது. களி நிலங்களில் இவ்வழிகள் ரோமக்கால் போல ஒடுங்கியிருப்பதால், காற்றோடுவதும், நீர் பரவுவதும், வடிவதும் மெதுவாகவே நடைபெறும். பெரு மழை பெய்து நிலத்தில் தேங்குகிற நீர் மெதுவாகவே வடியும்பொழுது, அது பயிர் வளர்ச்சிக்கு இடைஞ்சலாக இருக்கும்.

3. **நிலத்தின் உள் பரப்பு.** (internal surface) நிலத்திலுள்ள மண் இம்மிகளின் மேல் பரப்பு, அவற்றின் அளவைப் பொறுத்து வேறுபடும். ஒருகன அடி மண்ணிலுள்ள எல்லா இம்மிகளின் மேற்பரப்பும் சேர்ந்தது, அந்த நிலத்தின் **உள் பரப்பு** (internal surface) ஆகும். இந்த உள் பரப்பை நேரடியாக அளக்க முடியாது, ஆனால் பல சாதனங்களைக் கொண்டு இதை ஆராய்ச்சிசாலைகளில் கணக்கிடலாம். இப்படிக் கணக்கிடும்பொழுது சராசரியாக மணற்கால் நிலத்திற்கு உள் பரப்பு சுமாராக 0·25 ஏக்கராகவும், குறு மண்ணுக்கு 1·00 ஏக்கராகவும், கடுங்களிக்கு 4·00 ஏக்கராகவும் இருக்கலாம். முரடான நிலங்களில் உள்பரப்பு குறைவு, நயமானவற்றில் அதிகம்.

மழை நீர், மண் இம்மிகளின் மேல் ஒரு குறிப்பிட்ட கனத்துக்குத்தான் மெல்லிய படலமாக (thin film) படர்ந்து இருக்கும். இதுதான் செடிகளுக்குப் பயன்படுகிறது. இதற்கும் அதிகமாக நிலத்தில் விழும் மழை நீர், முதலில் நிலத்திலுள்ள இடைவெளிகளை நிரப்பிப் பின்னர் சிறிது சிறிதாக நிலத்திற்குள் இறங்கி அடி மட்டத்துக்குப் போகிறது. படலமாக இருக்கும் நீர்தான் நிலத்தில் தங்கி நிற்கும். இந்தப் படலமோ ஒரு குறிப்பிட்ட கனமுடையது என்று சொன்னேம். ஆகவே உள் பரப்பின் விஸ்தீரணத்தைப் பொறுத்துத்தான் நிலத்தில் நீர் தங்கி இருக்கும். மணற்கால் நிலங்களில் உள் பரப்பு குறைவு. அவை குறைந்த அளவு நீரைப் பிடித்து வைத்துக்கொண்டு, அதைத்தான் பயிர்களுக்கு அளிக்கும். களி நிலங்கள் அதிகமான நீரைப் பிடித்து வைத்துக்கொண்டு பயிர்களுக்குக் கொடுத்து உதவும்.

4. **மண்ணின் இயல்பும் அமைப்பும்.** மண்ணில் பல வேறுபட்ட அளவுகளுள்ள இம்மிகள் சேர்ந்திருக்கின்றன. பல இம்மிப் பரிமாணப் பகுதிகள் சேர்ந்திருப்பதைப் பொறுத்து மண்ணின் இயல்பு (texture) வேறுபடுகிறது. மண் நயமாகவோ, முரடாகவோ, ஒரு மத்திம நிலையிலோ இருப்பதைத்தான் இயல்பு குறிக்கிறது. இயல்பு, மண் இம்மிப் பரிமாணப் பகுதிகளின் விகிதத்தைப் பொறுத்திருப்பதால், அது நிலைத்தது. நிலத்தை எவ்விதமாகக் கையாண்டாலும், அது இயல்பை மாற்றுது.

மண் இம்மிகளில் சில தனித் தனியாகவே இருக்கின்றன; சில ஒன்று சேர்ந்து ஒரு அளவுக்கு நிலைத்த தன்மையுடைய சிறு மணிகளாக இருக்கின்றன. ஆயினும் கையினுல் நிமிட்டும்பொழுது, காய்ந்த சிறுமணிகள் நொறுங்கக் கூடியவை. இச்சிறுமணிகள் நிலத்தில் நிறைந்திருக்கும்பொழுது, மண் பொல பொலவென்றிருக்கும்.

இதுவே நயமான நிலை. சாகுபடியையும் சுலபமாகச் செய்ய முடியும். பயிர்கள் செழித்து வளரும். நிலத்தி லுள்ள பொடிப் பகுதியான களி, அங்ககப் பொருள், சுண் ணும்பு, ஈரம் ஏற்ற நிலையிலிருக்கும்பொழுது சாகுபடி செய்தல்,-ஆகியவை இச்சிறுமணிகள் நிலத்தில் உண்டாவ தற்குப் பெரும் ஆதரவளிக்கின்றன. இச்சிறுமணிகள் பரும் இம்மிகளைப் போலவே நிலத்தில் இயங்குகின்றன. காற்றேட்டுதல், நீர் வடிதல், ரசாயனச் செயல்கள் நடை பெறுதல், பாக்டீரியாக்கள் ஊக்கமாக வேலை செய்தல் ஆகியவை நிலத்தில் திருப்திகரமாக அமைகின்றன. நிலத்தி லுள்ள பிடிப்பும் குறைகிறது. தனி மண் இம்மிகளும், பல ஒன்றின சிறு மணிகளும், நிலத்தில் சேர்ந்திருக்கும் நிலைக்கு **அமைப்பு** (structure) என்று பெயர். சிறு மணிகள் மிகுதி யாவது பயிர் வளர்ச்சிக்கு ஏற்ற சீரிய அமைப்பு ஆகும். நிலத்தின் இயல்பு மாருத தன்மையது. ஆனல் **அமைப்போ** நிலத்தின் பராமரிப்பு, அங்ககப் பொருள் சேர்தல், ஈரம் ஏற்ற நிலையிலிருக்கும்பொழுது சாகுபடி செய்தல் முதலிய வற்றைப் பொறுத்து மாறக்கூடியது. இவற்ருல் அமைப்பு சிறந்ததாகலாம், சீர்கெட்டும் போகலாம்.

5. **நில வளம்.** பல நிலப் பகுதிகளில், களிமண்ணின் உள் பரப்புத்தான் அதிகமாயிருப்பதால், அது மிகுதி யான ரசாயனச் செயல்களுக்கு ஆளாகிறது. கரையாத பொருள்கள் கரையும் நிலை அடைந்து பயிருணவு ஆகின் றன. பொடிப் பகுதியாகிய களி நிறைந்த நிலங் களில் பயிருணவுகள் கணிசமான அளவில் கரையும் நிலை அடைகின்றன. ஆகவே வளம் நிலத்திலுள்ள களி மண்ணுடன் நெருங்கிய தொடர்புடையது. களியுடன் அங்ககப் பொருளும் சேர்ந்திருந்தால், நிலம் மிக வளமுடைய தாகும். எனினும், களி மிகுந்து, மணல் பகுதி குறையும் பொழுது, நிலத்தில் காற்றேட்டமும், வடிகால் வசதியும் குறைவடையும். நிலத்தைச் சுலபமாகச் சாகுபடி செய்ய

முடியாது, ஆகவே களி மிகுந்த நிலத்திலும் குறைகளுண்டு, அது மிகச் சிறந்ததல்ல. மணற்கால் பூமி எளியது, உரமும் நீரும் அதிகமாகத் தேவையாக இருக்கும். மத்திமமான குறுமண் நிலங்கள் மிகத் திருப்தியானவை. அவற்றில் வளம் தேவையான அளவுக்கு இருப்பதுடன், அவற்றைச் சாகுபடி செய்வதும் சுலபமே. அத்துடன் அவை உரமிடு வதற்கும் பாசனத்திற்கும் ஏற்ற பலனளிக்கின்றன. மற்ற இருவகை நிலங்களிலும் ஏதோ சில குறைபாடுகள் இருக்கும்.

சாகுபடி வசதி. களி நிலங்களில் மண் இம்மிகள் ஒன்றோடொன்று பிடிப்புடையன வாயிருப்பதால், அவற்றை உழுது சாகுபடி செய்வது கடினம். அதனால் அவற்றிற்குக் 'கடு நிலங்கள்' (heavy soils) என்று பெயர். மணற்கால் நிலங்களில் அவ்வளவு பிடிப்பு இல்லை. அவற்றைச் சுலபமாகச் சாகுபடி செய்யலாம். அவற்றிற்கு 'இளக்கமான நிலங்கள்' (light soils) என்று பெயர். குறுமண் நிலங்கள் அவை இரண்டுக்கும் மத்திமநிலையிலிருக்கும்.

நில வகுப்புப் பிரிவுகள்

குண வேறுபாடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு நிலங்களைப் பல வகுப்புகளாகப் பிரிக்கலாம். சென்னை ராஜ்யத்திலுள்ள நிலங்கள் 4 பெரும் வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அவை (1) செவ்வல் நிலம் (red soil), (2) கரிசல் நிலம் (black soil), (3) அடை மண் நிலம் (alluvium), (4) செம்புறை நிலம் (laterite) ஆகும். அவற்றின் முக்கியமான அம்சங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

1. செவ்வல் நிலங்கள். சென்னை ராஜ்யத்தில் ஒரு கோடி ஏக்கர் செவ்வல் நிலம் சாகுபடி ஆவதாக மதிப்பிடப்பட்டிருக்கிறது. பயிர் செய்யும் நிலங்களில் மூன்றில் இரண்டு

பங்கு செவ்வல் நிலங்களே. அவற்றின் தாய்ப் பாறைகள் கருங்கல்லும், பட்டமிட்ட கருங்கல்லும் ஆகும். இவற்றில் பொட்டாஷ் பெல்ட்ஸ்பார் மிகுந்திருக்கிறது. இது எளிதாகச் சிதைவது இல்லை. அதனுல், மண்கண்டம் சாதாரணமாக 2—4 அடியாகக் குறைந்தே இருக்கிறது. மண் மணற்சாரியாகவும் சரளைக் காலாகவும் இருக்கும். மணற்சாரி நிலங்கள் இளக்கமானவை. சரளைக்கால் நிலங்கள் சிறிது இறுகியிருக்கும். சில இடங்களில் பாறை மாதிரியாக வெகு இறுகியிருக்கும். இவை எல்லாம் பொதுவாக எளிய நிலங்கள். விளைச்சல் குறைவு. மழை நீரை நிலம் சுலபமாக உறிஞ்சுவதால், தென் மேற்குப் பருவ மழை ஆரம்பித்த உடனேயே, இவை விதைப்புக்கு ஏற்ற நிலை அடைகின்றன. இதனுல் இவற்றை 'முந்தும்' நிலங்கள் (early soils) எனலாம். பின்னர் விட்டுவிட்டு அவ்வப்பொழுது பெய்யும் மழையைக் கொண்டு பயிர்கள் வளர்கின்றன. நீரைப் பிடித்துக் கொள்ளும் திறன் இந்த நிலங்களுக்குக் குறைவு. அடிக்கடி மழை பெய்துகொண்டிருந்தாலொழிய பயிர்கள் வாடி விடும். மழை அதிகமாயிருக்கும் பொழுது நீர் தரைக்குள் இறங்கி அடிமட்டத்தில் சேர்ந்து, பயிர்களுக்குப் பயன் படாமல் போகிறது. இதனுல், அடிநீர் மட்டம் உயர்கிறது; கிணறுகள் தோண்டி, நீரை இறைத்துப் பாசனம் செய்வதற்கு வாய்ப்புக் கிடைக்கிறது. நீரில் கரைந்த உப்புகளும் குறைவு. நீர் பாசனத்துக்கு ஏற்றது. நிலவளம் குறைந்திருந்தாலும், நிலம் இளக்கமாயிருப்பதால், சரியாக எருவிட்டு நீர் பாய்ச்சி, பயிர்களை லாபகரமாகச் சாகுபடி செய்யலாம். குறுமண் சாரியாயிருக்குமிடங்களில் பருத்தி, புகையிலை, வாழை, கரும்பு, காய்கறி போன்ற வியாபாரப் பயிர்களும், சோளம், ராகி போன்ற தானிய வகைகளும் பயிராகின்றன.

மழையைக் கொண்டு மாத்திரம் பயிர் செய்யும் நிலங்களுக்குப் 'புஞ்சை' (புன் செய்) 'மானுமாரி', ('மான

வாரி') நிலங்கள் (dry lands) என்று பெயர். கிணறு தோண்டி நீர் இறைத்துப் பாசனமாகும் நிலங்கள் 'தோட்டக்கால்' (garden land) எனப்படும். ஆறுகளிலும் குளங்களிலும் இருந்து நீர் பாயும் நிலங்களுக்கு 'நஞ்சை' (நன்செய்) என்று பெயர். இங்கு நிலத்தில் நீர்தேக்கி நெல் பிரதானமாகப் பயிர் செய்யப் படுகிறது; மேட்டு நிலங்களில் மஞ்சள், கரும்பு, வாழை போன்றவை பயிராகும். ஆனால் மற்றப் பயிர்களுக்கு நீர் குறைவாகப் பாய்ச்சுவது போலவே இவற்றிற்கும் பாய்ச்சப்படும், தண்ணீர் தேக்கி வைப்பதில்லை. இந்த மூன்று வித நிலங்களில் சாகுபடியாகிற பயிர்கள் முறையே, புஞ்சை, தோட்டக்கால், நஞ்சைப் பயிர்கள் என்றும், சாகுபடி முறைகள் புஞ்சை, தோட்டக்கால், நஞ்சை சாகுபடி என்றும் சொல்லப்படும்.

2. **கரிசல் நிலங்கள்.** இவை சென்னை ராஜ்யத்தில் 50 லக்ஷம் ஏக்கர்களில் பரவி இருக்கின்றன. இவற்றின் தாய்ப் பாறைகளும் செவ்வலைப் போலவே கருங்கல்லும், பட்டமிட்ட கருங்கல்லும் ஆகும். இந்தத் தாய்ப் பாறைகள் சுலபமாகச் சிதைகிற லைம்-சோடா பெல்ட்ஸ்பார் சேர்ந்தவை. அதனால் ஆழமான மண் கண்டம் உண்டாயிருக்கிறது. மண் கண்டத்தின் ஆழம் சாதாரணமாக 5—6 அடி ஆகவும், உயர்ந்தபடியாக 6—10 அடியாகவும், குறைந்தபடியாக 3—4 அடியாகவுமிருக்கும். ஒழுங்கான உருவமில்லாத சுண்ணாம்புக்கல் முண்டுகள் (kankar nodules) மண்ணுடன் கலந்தும், சில இடங்களில் படைகளாக 3—4 அடி ஆழத்திலும் காணப்படும்.

கரிசலில், களிமண் பகுதி மிகுந்திருப்பதால், களிக் குணங்களே அதில் முக்கியமாகத் தென்படும். மழை பெய்தவுடன் நிலம் பிசுபிசுப்புடையதாகும். ஆனால் சுண்ணாம்புச் சத்து நிறைந்திருப்பதால், நிலம் காய்ந்ததும் பொல பொல வென்றுகும். மற்றக் களி நிலங்கள் காய்ந்தபின் கடுமையாகின்றன. கரிசல் நிலங்கள் வள

மானவை, கரையும் உப்புகள் மிகுந்திருக்கும். நிலம் மழை நீரை மிகுதியாகப் பிடித்து வைத்துக் கொள்வதால், பெரும்பாலான நீர் பின்னர் பயிர்களுக்குப் பயன்படுகிறது. நிலத்தின்வழியாக நீர் இறங்கி அடிநீர் மட்டத்தில் சேர்வது குறைவு. ஆகவே, நீர் மட்டம் கீழேயே ஆழத்தில் இருக்கிறது. நீரும் உப்பாக இருக்கும். நீர் கீழே இருப்பதாலும் உப்பாயிருப்பதாலும் கிணறுகள் தோண்டி, நீரை இறைத்துப் பயிர்களுக்குப் பாய்ச்சுவது லாபகரமாயிருக்காது. அத்துடன் உப்பு நீர் பொதுவாகப் பாசனத்திற்கு ஏற்றதல்ல.

களிமண் மிகுந்திருப்பதால், கரிசல் நிலம் மழை நீரை மெதுவாகவே உறிஞ்சுகிறது. நிலத்தை முரடாக உழுது, கட்டி கட்டியாக விட்டுவைக்கும் பொழுது, மழை நீர் கட்டிகளுக்கு நடுவே நின்று, பின்னர் மெதுவாக நிலத்திற்குள் இறங்குவதற்கு வசதி இருக்கும். தெ. மே. பருவ மழை சிறிது சிறிதாக விட்டு விட்டுப் பெய்வதால் மேற் பரப்பிலேயே மழை நீர் இருந்து ஆவியாக வெளியேறுகிறது. விதைப்புக்கு வேண்டிய ஈரம் நிலத்தில் பிடியாது. பின்னர் வ. கி. பருவ மழை தொடர்ந்து பெய்யும்பொழுதுதான், விதைப்புக்கு வேண்டிய ஈரம் நிலத்தில் பிடிக்கிறது; அப்பொழுதுதான் கரிசல் நிலங்களில் விதைக்க முடியும். அதனுல், அவற்றைப் 'பிந்தும்' நிலங்கள் எனலாம். ஈரத்தை நன்ருகப் பிடித்து வைத்துக் கொண்டு, பின்னர் பயிர்களுக்குக் கொடுப்பதால், விதைப்புக்குப் பின் மழை இல்லையென்ருலும், பயிர் சுமாராக வளர்ந்து ஒரு சிறிது மாசூல் கொடுக்கும். இதே நிலையில் செவ்வல் நிலத்தை விதைத்தால் அந்தப் பயிர் அறுவடைக்கு வராது; பயிர் வளர்ச்சிக் காலத்தில் அடிக்கடி மழை பெய்தாலொழிய, பயிர் காய்ந்துவிடும்.

கரிசல் நிலங்கள் களியாயிருப்பதால், அவை வேனிற் காலத்தில் காயும்பொழுது சுருங்குகின்ற மேற்பரப்பில் வெடிப்புகள் தோன்றுகின்றன. இவ்வெடிப்புகள் மண்

கண்டத்தின் அடிவரை பரவியிருக்கும். ஆனால் நடுவே சுண்ணாம்புக் கல் முண்டுகள் படையாக இருந்தால், அந்தப் படை வரைதான் வெடிப்புகள் பரவும். மறு வருஷம் மழை பெய்தவுடன் மண் பழையபடி விரியும்பொழுது வெடிப்புகள் மறையும். ஆனால் வெடிப்பு வாய்கள் சரியாக இணைந்துவிடுமென்று சொல்ல முடியாது. இவற்றின் வழி யாக மழை நீர் கீழே இறங்குவதற்குச் சிறிது வசதியிருக் கலாம். காலப் பயிர் அறுவடையாகி வேனிற்காலம் ஆரம் பிக்கு முன் நிலத்தை உழுதுவிடும் பொழுது அதிகமான வெடிப்புகள் தோன்ற; வெடிப்பு மூலம் ஈரம் வெளியேறு வதும் குறைவடையும்.

3. **அடை மண் நிலங்கள்** (alluvial soils). வெள்ளக் காலத்தில் ஆற்று நீர் கலங்கலாக யிருக்கும். நீரிலுள்ள வண்டல் ஆற்றுப் பக்கங்களிலும், ஆற்று நீர் கடலுடன் கலக்கும் முகத் துவாரங்களிலும் படிந்து அடை மண் நிலங் கள் உண்டாகின்றன. ஆறு எந்த மண்ணை வடிக்கிறதோ, அந்த நிலத்தின் தன்மையதாகவே அடை மண் நிலங்களும் அமையும். காவேரி நதி இளக்கமான கலப்பு நிலங்களை வடிப்பதால், அதிலிருந்து உண்டாயிருக்கிற நிலங்கள் இளக்கமாயும் இருண்ட சிவப்பு நிறமாயுமிருக்கின்றன. கோதாவரி, கிருஷ்ண நதிகள் களியான கரிசல் நிலங்களை வடிக்கின்றன. அவற்றால் உண்டாயிருக்கிற டெல்டாப் பிரதேசங்கள் கடுங் களியாகவும் வளமாகவும் இருக்கின் றன. ஆறுகள் பலவகை நிலங்களை வடிப்பதால், அடை மண் நிலங்கள் பொதுவாக வளமாகவே இருக்கும்.

4. **செம்புறை மண்** (laterite). இது வருஷத்துக்கு 120—150 அங்குல மழையுள்ள மேற்குக் கடற்கரைப் பிர தேசத்தில் உண்டாயிருக்கிற மண். மண் கடுமையாயிருந் தாலும், நல்ல வடிகால் வசதியுள்ளது. மழை நிலங்களை அதிகமாக வடித்திருப்பதால், அவை மிகவும் எளியவை. கால்ஷியம், பொட்டாசியம் சத்துக்கள் மிகக் குறைவு.

பாஸ்வரம் நிலத்திலுள்ள இரும்பு அலுமினியத்துடன் இயைந்திருப்பதால், அது பயிர்களுக்குச் சுலபமாகக் கிட்டாது. ஈரம் அதிகமாயிருக்கும்பொழுது உழுத நிலங்கள் பொதுவாகச் சேருகிப் பின்னர் கடுமையாக உறைந்து விடும்; சரியான பண்பு நிலைக்கு வரா. செம்புறை மண் இந்த விதிக்கு விலக்கு. மழையுடன் நிலத்தை உழுதாலும் அது உறைந்து பாழாகாது.

நிலத்திலுள்ள கரையும் உப்புகள் அதிகமாக வடி நீருடன் வெளியேறுவதால், செம்புறை நிலங்கள் அமில நிலையிலிருக்கின்றன. மற்ற தென்னிந்திய நிலங்கள் கார நிலையிலிருக்கின்றன. நீலகிரியிலும் மித உஷ்ணப் பிர தேசங்களிலும் நிலங்கள் சாதாரணமாக அமில நிலையில் இருக்கும். இவற்றிற்கு அடிக்கடி சுண்ணும்பு அடித்து அமில நிலையைத் திருப்திகரமாக வைத்துக்கொண்டா லொழிய, பயிர்கள் சரியாக வளர முடியாது.

5. **களர் நிலங்கள்** (alkaline soils). பாறைகளும் மண்ணும் எப்பொழுதுமே இயற்கைச் சிதைவிற்கு உட் பட்டு வருகின்றன. இதன் பயனுகப் பலவிதமான கரை யும் உப்புகள் உண்டாகின்றன. இவற்றில் சில பயிர் களால் உட்கொள்ளப்படுகின்றன. சில மழை நீரில் கரைந்து அத்துடன் நிலத்தின் கீழ் மட்டங்களுக்கும் அடியிலுள்ள நீர் மட்டங்களுக்கும் போகின்றன. மழை குறைந்த பிரதேசங்களில் மழை நீர், நிலத்தில் சிறிது ஆழத் துக்குச் சென்று, பின்னர் மேல் பரப்பிற்கு ஊர்ந்து வந்து அங்கேயே ஆவியாகிறது. அத்துடன் அதில் கரைந்திருக்கும் சில உப்புகள் நிலப் பரப்பிலேயே வெள்ளை நிறத்தில் மாவு தெளித்த மாதிரியாகப் படிகின்றன. இப்படி வருஷா வருஷம் உப்புகள் மேல் மட்டத்தில் சேரும்பொழுது, நிலக் கரைசலில் (soil solution) உப்புகள் அடர்வாகின்றன. (concentrated). இது பயிர்களுக்கு ஏற்றதல்ல. முதலில் வளர்ச்சி தடைப்படும். பின்னர் செடிகள் வாடிவிடும்

இப்படிச் சேரும் உப்புகள் பெரும்பாலும், சோடியம், பொட்டாசியம், மகனீசியம் ஸல்பேட்டுகளும், குளோரைடு களும் ஆகும். நிறையத் தண்ணீர் பாய்ச்சி, இவ்வுப்புகளைக் கரைத்து நிலத்தின் கீழ் மட்டங்களில் வடியவிட்டால், பயிர்கள் சரியாக உண்டாவதற்கு வசதி கிடைக்கும். ஆனால் இம்மாதிரி உப்புகள் சேர்வதோ, மழை குறைந்த பிரதேசங்களில்தான். அங்கு நிறைய நீர் பாய்ச்சுவதற்கு வசதி ஏது? ஆகவே, அங்கு உப்பு நிலங்களைத் (saline soils) திருத்த முடியாது. அடி நீர் மட்டம் மேலாக இருக்கும்பொழுதும், பள்ளக்கால் நிலங்களிலிருந்து கீழ் மட்டங்களுக்கு நீரை வடிக்க முடியாத நிலையிலும், உப்புகள் நிலங்களின் மேல் மட்டத்தில் அடர்வாகின்றன. சில சூழ்நிலைகளில், மேலே சேர்கின்ற உப்புகளில் ஒரு பாகம் சோடியம் கார்ப்பனேட்டாக மாறலாம். இது நிலத்திலுள்ள அங்ககப் பொருளைக் கரைப்பதால், நிலம் காய்ந்து மேலாக உப்பு படியும்பொழுது, அது இருண்ட செம்பழுப்பு நிறத்திலிருக்கும். இம்மாதிரி நிலங்களுக்கு 'களர்' அல்லது 'உவர்' என்று பெயர். இந்நிலங்களைத் திருத்துவது கடினம். நிலத்தைத் திருத்துவதற்கு அதனினும் பள்ளமான இடங்களிலோ, அங்கேயே அடி மட்டங்களிலோ நீரை வடிய விடுவதற்கு வசதியிருக்கவேண்டும். இந்த வசதி இல்லாத இடங்களில், நிலத்தைத் திருத்த முடியாது.

உவர் நிலங்களிலுள்ள சோடியம் கார்பனேட்டு பல கேடுகள் விளைவிக்கும். (1) நிலக்கரைசல் அடர்வாகிறது. இது செடி வளர்ச்சிக்கு ஏற்றதல்ல. (2) சோடியம் கார்பனேட்டுக்கு இளம் வேர்களை அரித்துவிடும் இயல்பு இருப்பதால் செடிகளின் வளர்ச்சி தடைப்படும். (3) நிலத்தின் அமைப்பையும் தன்மையையும் சோடியம் கார்பனேட்டு பாழாக்கிவிடும். அமிலங்களும் பல உப்புகளும் நுண்ணிய களிமண் இம்மிகளைச் சேர்த்துப் படிய வைக்கின்றன அதனால் நிலம் பொல பொல என்றாகும். சோடியம் கார்ப

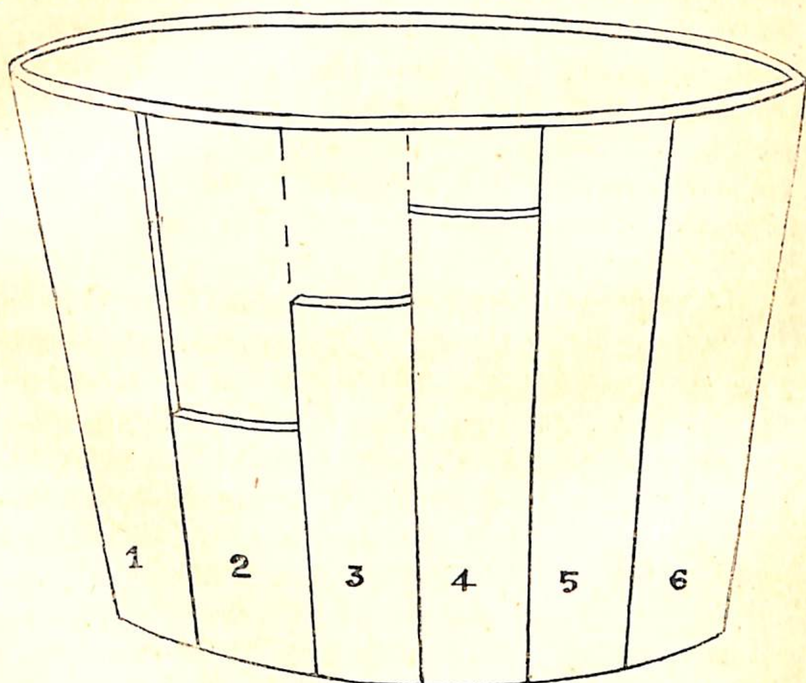
னேட்டும் மற்றக் காரங்களும் (alkalies) களிமண்ணை நீரில் சிதறப் பண்ணுகின்றன; களிமண் இம்மிகள் நீரில் படியும் தன்மையை இழந்துவிடுகின்றன. நிலத்தில் நீர் பரவுவதும் வடிவதும் கடினமாகிறது. மழைக்குப் பின் நிலம் வெகு காலத்திற்கு ஈரமாகவே இருக்கும். காய்ந்த பின் நிலம் வெகு கடினமாகி இறுகியிருக்கும். சரியாகச் சாகுபடி செய்ய வசதி இருக்காது.

உவர் நிலத்தைச் சீர்திருத்துவதற்கு முதல் படியாக சோடியம் கார்பனேட்டை வேறு உப்பாக மாற்ற வேண்டும். அப்பொழுது நிலம் நீரை எளிதாக வடியவிடும் நிலை அடையும். உப்புகள் அடி மட்டங்களுக்குப் போவதற்கு வசதி கிடைக்கும். மேல் நாடுகளில் ஏக்கருக்கு 1 டன் வீதம் கால்ஸியம் ஸல்பேட்டு (calcium sulphate) போடுகிருர்கள். அப்பொழுது கால்ஸியம் ஸல்பேட்டும் சோடியம் கார்பனேட்டும் சேர்ந்து கால்ஸியம் கார்பனேட்டு, சோடியம் ஸல்பேட்டுகளாக மாறுகின்றன. சோடியம் ஸல்பேட் சுலபமாகத் தண்ணீரில் கரைந்து வெளியேறக் கூடும். நீரில் உப்புகள் கரைந்து வடிகால் வழியாக வெளியேறுவதற்கு வசதி உண்டுபண்ணினுலொழிய கால்ஸியம் ஸல்பேட்டு போடுவதால் பயன் இருக்காது. மேல் நாடுகளில் நீரை வெளியேற்றுவதற்காக அடி மண்ணில் கால்வாய்கள் தோண்டி, அவற்றில் குழாய்களைப் புதைத்து, குழாய்கள் மூலம் நீர் வடிவதற்கு வசதி செய்கிருர்கள். இதற்கு ஏக்கருக்கு 1,000 ரூ. வரை செலவாகலாம். அவ்வள்வு பணம் செலவழித்து, நம் நாட்டில் நிலத்தைச் சீர்திருத்த முடியாது. வடிகால்கள் மேலாக வெட்டி, நீரைச் சிறிது வடிக்கலாம். உவர் சிறிது குறையும். பச்சைத் தழை, கழிவு வைக்கோல், பனை ஓலை முதலிய அங்ககப் பொருள்களை எல்லாம் நிலத்தில் மடக்கி உழுவதால் சிறிது பயனுண்டு. நிலம் ஒரு அளவு சீரடையும். நீர் வடிவதற்கும் சிறிது வாய்ப்பு ஏற்படும்.

அத்தியாயம் 6

நிலத்தைச் சீராக்குதல்

நிலத்தின் விளைச்சலைப் பல அம்சங்கள் இயக்குகின்றன. இவற்றை 3-வது படத்தில் காண்பித்திருக்கிறபடி பல பலகைகளை நீள வசத்தில் பொருத்தி உண்டாக்கப்பட்



படம் 3. ஒரு பீப்பாயின் படம்

டிருக்கும் ஒரு பீப்பாய்க்கு ஒப்பிடலாம்; 2, 3, 4 என்ற எண்கள் இட்ட பலகைகள் நீளக் குறைவாயிருக்கின்றன. 2-வது பலகை மிகக் குறைந்திருக்கிறது. மற்றப் பலகை

கள் சரியான உயரத்தில் இருந்தாலும், 2-வது பலகையின் உயரத்துக்குத்தான் பீப்பாயில் தண்ணீர் நிரப்ப முடியும். அதற்குப் பதிலாகப் புதுப் பலகையைப் பொருத்தினுல், பீப்பாயில் நிரம்புகிற நீரை அது கட்டுப்படுத்தாது; அதற்கடுத்தபடியாக குறைந்திருக்கிற 3-வது பலகை கட்டுப்படுத்தும். அதையும் புதுப்பிக்கும் பொழுது, 4-வது பலகை நீரைக் கட்டுப்படுத்தும். ஆகவே முறையாக 2, 3, 4 என்று எண் இட்ட எல்லாப் பலகைகளையும் புதுப்பிக்கும்பொழுது தான் பீப்பாயில் தண்ணீர் நிரம்பும். அதே போல நிலத்தில் எல்லா அம்சங்களையும் சரியாக அமைக்கும்பொழுது தான், அதிலுண்டாகிற பயிர் விளைச்சலின் உச்ச நிலையை நாம் பார்க்க முடியும். நிலத்தில் குறைவான அம்சங்கள் ஒன்ருே, பலவோ இருக்கலாம். பொதுவாகக் காணப்படும் குறைபாடுகளைச் சரிசெய்து, நிலத்தைச் சீராக்கும் நோக்கத்துடன் கையாளப்படும் சில தனி முறைகளைக் கவனிப்போம்.

1. **சுண்ணும்பு அடித்தல்.** சில சூழ்நிலைகளில் மழை நீர் காரப் பகுதிகளை (bases) அதிகமாக வடித்துவிடுவதால் அங்கு நிலம் அமில நிலையடைகிறது. இந்நிலை அநேகப் பயிர்களுக்கு ஏற்றதல்ல. இது நீலகிரி, மேற்குக் கடற்கரை ஜில்லாக்களில் சாதாரணமாக ஏற்படுகிற ஒரு குறைபாடு. நிலத்தில் போதுமான சுண்ணும்புச் சத்து இருக்கும் வரை, இக்குறை தோன்ருது. குறை தோன்றும்பொழுது இதைச் சரிசெய்து கொள்வதற்காக சுண்ணும்பு அடித்து நிலத்தில் பரப்பி உழுதுவிட வேண்டும். சுண்ணும்புக் கல்தூள், சூளையில் சுட்ட சுண்ணும்பை நீத்திக் கிடைக்கும் பொடி, சாக் (chalk) உருவத்திலுள்ள சுண்ணும்பின் தூள் போன்றவற்றை ஏக்கருக்கு 3—4 வண்டி வீதம் ஆரம்பத்தில் போட்டு, பின்னர் ஒன்றிரண்டு வருஷங்களுக்கொரு தடவை ½ வண்டி வீதம் போடவேண்டும். இவை எல்லாமே சம ஆற்றலுள்ள அளவுகளில் (equivalent-

quantities) ஒரே பயனளிக்கும். எது மலிவோ, அதைப் பயன்படுத்தலாம்.

சென்னை ராஜ்ய நிலங்களில் மேற்குக் கடற்கரை, நீலகிரியைத் தவிர மற்ற இடங்களில் பொதுவாகச் சுண்ணும்புச் சத்து மிகுந்தே யிருக்கிறது. இங்கு நிலத்துக்கு சுண்ணும்படிக்க வேண்டிய அவசியமில்லை, பயனும் இருக்காது.

2. **கரம்பை அடித்தல்.** குளத்தில் படிந்திருக்கிற வண்டலை ஏக்கருக்கு 50—100 வண்டி விதம் வயல்களுக்கு அடித்துப் பரப்புகின்ற பழக்கம் தமிழ்நாட்டில் இருக்கிறது. வண்டலுக்கு கரம்பை என்ற பெயரும் உண்டு. ஆறுகள் வாய்க்கால்கள் புரண்டு வரும் இடங்களிலிருந்து நயமான மண்ணும், மலைப்பிரதேசங்களிலுள்ள காய்ந்துஅழுகிய இலை மக்கும் அரிக்கப்பட்டுத் தண்ணீருடன்சேர்ந்து வந்து வண்டலாகப் படிகின்றன. ஆகவே வண்டலில் பயிருணவுகள் நிறைந்திருக்கும். பொதுவாக, 3-வண்டிக் கரம்பை ஒரு வண்டி மாட்டெருவின் பயன் கொடுக்கலாம்.

3. **வண்டலைப் படிய வைத்தல்.** ஆற்று வெள்ளத் தண்ணீர் கலங்கலாக இருக்கும். ஆப்பிரிக்காவைச் சேர்ந்த நைல் நதிப் பிரதேசத்தில் வயல்களைச் சுற்றிப் பெரிய வரப்புகள் கட்டி, நதியின் பிரவாக நீரைத் தேக்கி, அதிலுள்ள வண்டல் படிந்த பின், நீரை வடித்து விடுகிறார்கள். இப்படி வண்டலைப் படிய வைப்பதால் நிலம் பயனடைகிறது. கலங்கலான ஆற்றுத் தண்ணீர் பாயும் காலத்தில் நமது நாட்டு நஞ்சை நிலத்தில் குறைந்த அளவு வண்டல் தானுகப் படிகிறது. அந்த அளவுக்கு நிலம் பயனடைகிறது. நைல் நதிப் பிரதேசத்தைப் போல, உயரமாக நீரைத் தேக்கிப் பின்னர் வடிப்பதற்கு இங்கு வசதி இல்லை.

4. **நிலத்தைக் கருக்குதல்.** இது இங்கிலாந்தில் ஒரு சிறிய அளவு அங்குமிங்கும் நடைபெறுகிறது. மேல்

மண்ணை இலேசாகச் சீவி எடுத்து அங்கங்கே குவித்து, அதன்மேல் குப்பை, கூளம், இலைச்சருகு முதலியவற்றைப் பரப்பி, அவை மெதுவாக எரியவிடப்படுகின்றன. இதனால் கடு நிலங்கள் சிறிது பயனடைகின்றன. சுட்ட மண்ணில் பிடிப்பு இருக்காது. அதனால் நிலத்திலும் பிடிப்பு சிறிது குறைவாகும். இந்த அனுகூலம் ஒருபுறமிருக்க, மண்ணைச் சுடும்பொழுது அதிலுள்ள அங்ககப் பொருள் எரிந்து போவதால் சிறிது பிரதிகூலமும் ஏற்படுகிறது. இந்தப் பழக்கம் இந்தியாவில் எங்கும் கையாளப்படுவதில்லை.

5. பசுந்தாள் எருப் பயிர் செய்தல். நிலத்தில் பயிரில்லாத காலத்தில் லெகூம் (legume) பயிர்களைச் சாகுபடி செய்து, பின்னர் அவற்றை நிலத்தில் மடக்கி உழுவதற்குப் **"பசுந்தாள் எருப் பயிர்"** செய்தல் என்று பெயர். இப் பயிரை உழுது நிலத்தில் சேர்க்கும் பொழுது, கணிசமான அளவில் அங்ககப்பொருள் நிலத்தில் சேர்கிறது. அத்துடன் லெகூம் பயிர்கள், அதாவது பயறு வகையைச் சேர்ந்த பயிர்கள் காற்றிலிருந்து நைட்டிரஜனைக் கிரகித்து, நைட்டிரஜன் சத்து நிறைந்ததாகின்றன. இப்படி லெகூம் செடிகள் கிரகிக்கும் நைட்டிரஜன் நிலத்தில் சேர்கிறது. இவ்வளவு அங்ககப் பொருளையும் நைட்டிரஜனையும் வேறு எருக்கள் மூலமாக நிலத்தில் சேர்க்க வேண்டுமென்றால் அதிகச் செலவாகும். ஆகவே பசுந்தாள் எருப் பயிர் செய்வதால் குறைந்த செலவில் சுலபமாக நிலத்தை வளமாக்க முடிகிறது. வேறு பயிர்களில்லாதபொழுது நிலத்தில் போதுமான ஈரமோ, மழையோ இருக்குமிடங்களில் எல்லாம் பசுந்தாள் எருப் பயிர் செய்து நன்மை அடையலாம். பசுந்தாள் எருப் பயிர்களைப் பற்றிய முழு விவரங்களையும் மற்ற எருக்களைப் பற்றிக் கவனிக்கும்பொழுது தெரிந்துகொள்வோம்.

6. நிலப் பாதுகாப்பு (soil conservation). மழை நீரை நிலம் ஒரு அளவுக்கு உறிஞ்சுகிறது. மழை அதிகமா

யிருக்கும் பொழுது, நிலம் உறிஞ்சுவது போக மிகுதி யாகிற நீர் மேற் பரப்பில் புரண்டோடி நிலத்திலிருந்து வெளியேறுகிறது. இப்படி ஓடும் நீர், நிலத்தின் மேற் புறத்திலுள்ள நுண்ணிய புழுதியை அரித்துக்கொண்டு போவதால், அது கலங்கலாக இருக்கிறது. நுண்ணிய மண் இம்மிகள் நிலத்திலிருந்து வெளியேற்றப் படுகின்றன. இப்படி நிலத்திலிருந்து மண் வெளியேறுவதற்கு மண் அரிமானம் (soil erosion) என்று பெயர். அரிக்கப்படும் மண் நிலத்தில் நுண்ணிய வளம் மிகுந்த பகுதி. அதனால் அரிமானத்துக்கு உட்படும் நிலங்களில் வளம் குன்றும். இதைத் தடுக்காவிட்டால் நாளாரம்பத்தில் நிலத்துக்குப் பயிர்களை உண்டாக்கும் சத்தி மிகக் குறைவடையும். இனி, அரிமானம் ஏற்படுத்துகிற சில முக்கியமான அம்சங் களைக் கவனிப்போம்.

மழை நீரில், ஒரு பகுதியை நிலம் உறிஞ்சுகிறது, மிகுந்த நீர்தான் ஓடி வெளியேறுகிறது. இது கவனிக்கத் தக்கது; வெகு முக்கியமானது. நிலம் உறிஞ்சுகிற நீர் அதிகமானால், வெளியேறும் நீரும் அரிமானமும் குறையும். நீர் குறைவாக உறிஞ்சப்பட்டால் அரிமானம் மிகுதியாகும். அரிமானத்தைத் தடுப்பதற்கு இது ஒரு சிறந்த வழிகாட்டி. நீரைச் சரியாக உறிஞ்சும் நிலையில் நிலத்தை வைத்திருக் கும்பொழுது, அரிமானம் ஏற்படாது.

மழையின் தன்மை. மழையின் மொத்த அளவும், அது பொழியும் வீதமும் அரிமானம் ஏற்படுவதை இயக்குகின் றன. மொத்த மழையின் அளவு அதிகமாகும் பொழுது, அவ்வளவு நீரையும் நிலம் பிடித்து வைத்துக்கொள்ள முடி யாது; நீர் நிலத்தின் மேல் புரண்டு வெளியேறும். நிலம் நீரை உறிஞ்சிக்கொண்டிருக்கும் வீதத்திற்கு மழை பெய் யும் வீதம் குறைவாயிருக்கும் பொழுது, எல்லா மழையை யுமே நிலம் பிடித்து வைத்துக்கொள்ளும். மழை பொழி

யும் விதம் இதனினும் அதிகமாகும் பொழுது தான் மிகுதியான நீர் புரண்டோடுகிறது.

நிலத்தின் தன்மை. நிலத்தின் நீரை உறிஞ்சும் சக்தி, அதன் இயல்பு, அமைப்பு, மேல் பரப்பின் நிலை, ஈரம் முதலியவற்றைப் பொறுத்ததா யிருக்கிறது. இவை ஒவ்வொன்றும் எப்படி இயங்குகின்றனவென்பதை ஆராய வேண்டியதுதான்.

(அ). **நீரை உறிஞ்சும் திறன்.** நிலத்தின் நீரை உறிஞ்சும் திறன், அதில் பெரும் பகுதிகள் நிறைந்திருப்பது, மண் நெகிழ்ந்திருப்பது, அங்ககப் பொருள் அடங்கியிருப்பது, இவற்றைப் பெரும்பாலும் பொறுத்திருக்கிறது. செவ்வல் நிலங்களில் பெரும் பகுதிகள் மிகுந்திருப்பதால், சந்து வழிகள் பெரியனவா யிருக்கின்றன. அவை நீரை விரைவாக உறிஞ்சித் துரிதமாகவே வடியவிடுகின்றன. இதற்கு மாறாகப் பொடிப் பகுதிகள் மிகுந்த கரிசல் நிலங்களில் சந்து வழிகள் சிறியன. அவை நீரை மெதுவாகவே உறிஞ்சுகின்றன; நீர் மிக மெதுவாகவே நிலத்தினுள் ஊடுருவி இறங்குகிறது.

நயமான நிலங்களில் பொடிப் பகுதிகள் மிகுந்திருந்தாலும்கூட, இவை சிறு மணிகளாகச் சேர்ந்திருக்கும் பொழுது, பெரும் பகுதிகளைப் போலவே பெரிய சந்து வழிகளை உண்டாக்குகின்றன. அதனால் நீர் சுலபமாக நிலத்திற்குள் இறங்குவதற்கு வசதி கிடைக்கும். இப்படிச் சிறுமணிகள் உண்டாவது நிலத்திலுள்ள களிப் பகுதி, சுண்ணும்பு, அங்ககப் பொருள், இவற்றைப் பொறுத்தது.

(ஆ). **நிலத்தின் பிடிப்பு.** செவ்வல் போன்ற இளக்கமான நிலங்களில் நீர் சுலபமாக இறங்குமென்றாலும், அவற்றின் இம்மிகளுக்குள் ஏற்படுகிற பிடிப்பு (cohesiveness) குறைவாதலால், அவை இலேசாக அரிமானத்துக்கு 'உட்படு

கின்றன. நிலங்களில் புரண்டோடும் மழை நீர் சாதாரண மாகச் சிவப்பா யிருப்பதே இதை நமக்குத் தெளிவாக்கும். கரிசல் நிலங்கள் உறிஞ்சும் நீர் குறைவு, மேலே புரண் டோடும் நீர் மிகுதி. அதனுல், பிடிப்பு மிகுதியாக உடையதா யிருந்தாலும்கூட அவை அரிமானத்துக்கு உட் படுகின்றன. இதைக் கரிசல் நிலம் பரந்திருக்கும் பிரதேசங் களில் பார்க்கலாம்.

(இ). **நிலத்தின் சாய்வு.** நிலம் சாய்வாயிருக்கும் பொழுது அது நீரை உறிஞ்சுவதற்கு முன்னதாகவே மழைநீர் நிலத்தி லிருந்து வெளியேறுகிறது. அத்துடன் போகப் போக நீரோட்டத்தின் வேகம் அதிகமாவதால், நீர் வெளியேறு மிடங்களில் நிலம் மிகுதியாக அரிக்கப்படுகிறது. அதனுல் குறுக்கு வரப்புகள் அமைத்து, சாய்வின் நீளத்தைக் குறைக்கும் பொழுது, அரிமானம் குறைவடையும்.

(ஈ). **நிலப் பரப்பின் தன்மை.** மேல் மண் நெகிழ்ந் திருக்கும் பொழுது, நிலம் மழை நீரைச் சரியாக உறிஞ் சும். களி நிலங்களைக் கரடு முரடாகவும் கட்டி கட்டியாக வும் உழுதுவிட்டு வைத்தால், கட்டிகளுக்கு ஊடே மழை நீர் நின்று, பின்னர் மெதுவாக நிலத்தினுள் இறங்கும். தவிர, கட்டிகள் மழை நீரோட்டத்தைத் தடை செய் வதால், அதன் வேகமும் அரிமானமும் குறைவாகும்.

(உ). **நிலத்தின் ஈரம்.** காய்ந்த நிலம் மழை நீரை விரைவாக உட்கொள்ளும்; ஈரம் ஏற ஏற நீரை உறிஞ்சும் சக்தி குறைவடையும்; நீர் வெளியேறுவது அதிகமாகும்.

(ஊ). **நிலத்தின் மேலாகவுள்ள மறைவு.** இயற்கைத் தாவரங்களும் புல் பூண்டுகளும் மழை நீர் விழும் வேகத் தைத் தாங்கிக் கொள்வதுடன், தமது மேற் பரப்பில் நீரைப் பிடித்து வைத்துக்கொண்டு, சிறிது சிறிதாகவே நிலத்தில் விடுகின்றன. இதனுல் நிலம் நீரைச் சாவதான

மாக உறிஞ்சுவதற்கு வசதி கிடைக்கிறது, அரிமானம் குறைவடைகிறது.

இதற்கு மாறாகச் சாகுபடி நிலத்தின் மேல் மழைத் துளிகள் நேராக விழும்பொழுது சிறுமணிகள் உடைபடுவதால், அவற்றிலுள்ள நுண்ணிய இம்மிகள் பிரிந்து விலகி மழை நீருடன் வெளியேறுகின்றன. முன் மழையுடன் நிலக் கடலையைப் போல நிலத்தில் படர்கிற பயிர்களை விதைக்கும்பொழுது, பின்னர் அடை மழை பெய்யுங் காலத்தில் பயிர்க் கொடிகள் நிலத்துக்கு மறைவு அளிக்கும். அரிமானம் குறைவடையும். பயிர்களைவிட, புல் வகைகள் நிலத்துக்கு நல்ல மறைவு அளிப்பதுடன், அவற்றின் பரந்த மெல்லிய வேர்கள் மண்ணைப்பிடித்துப் பிணைத்துக் கொள்வதால் அரிமானம் மிகக் குறைவடையும். தவிர, அங்கங்குள்ள புல்லின் தூர்க் கட்டைகள் மேலே ஓடுகின்ற நீரின் வேகத்தைக் குறைத்து அரிமானத்தை மட்டுப்படுத்தும்.

இயற்கைக் காடுகளில்தான் அரிமானம் மிகக் குறைவு. மரத்தின் இலைகள், படரும் கொடிகள், புல் வகைகள், தரையில் விழுந்து மக்கிக்கொண்டிருக்கும் இலைக் கழிவுகள், இவை படிப்படியாக நீரைப் பிடித்துவைத்துக்கொண்டு, சிறிது சிறிதாக நிலத்தில் விடுகின்றன. இவ்விதம் இயற்கை ஒழுங்குமுறை மாறாது நடைபெறும் இடங்களில், நீர் சிறிது சிறிதாக வடிவதால், அங்கு தோன்றும் ஆறுகளில் மழைக்குப் பின் வெகு நாட்களுக்கு நீர் வற்றாமல் போய்க் கொண்டிருக்கும். இயற்கைப் பாதுகாப்பு முறைகளையும், சம நிலையையும் மனிதன் தன் நலத்துக்காகக் குலைக்கும் பொழுது ஏற்படும் விளைவுகளில் அரிமானமும் ஒன்று.

மேற்கூறியவற்றை எல்லாம் கவனிக்கும்பொழுது, சாகுபடி நிலங்களில் அரிமானத்தைத் தடுக்கும் வழிகள் தென்படும். அவையாவன :

1. நிலத்தில் படருகின்ற பயிர்களை முன் மழையுடன் விதைத்தல்,

2. நிலத்தை இலேசாக உழுது, மண்ணைக் கட்டி கட்டியாக விட்டு வைத்தல்,

3. நிலத்தைச் சமப்படுத்தி, அதன் சாய்வைக் குறைத்தல்,

4. சாய்வான நிலங்களில் குறுக்கு வரப்புகள் கட்டி, சாய்வின் நீளத்தைக் குறைத்து, வெளியேறும் நீரின் வேகத்தைக் குறைத்தல்,

5. சாகுபடியையும் ஊடு சாகுபடியையும் குறைத்து, மழை காலத்தில் நிலத்திலுள்ள மேல் மண் நெகிழ்வைக் கூடுமானவரை குறைத்தல்.

அத்தியாயம் 7

நிலத்திலுள்ள அங்ககப்பொருள், காற்று, நீர் முதலியன

அங்ககப் பொருள் (organic matter). உயிர் வகைகளை ஊர்வன, நிலைத்து நிற்பன எனப் பொதுப் படையாக இரு வகுப்புகளாகப் பிரிக்கலாம். ஊர்வன ஒரு இடத்திலிருந்து வேறிடங்களுக்குத் தாமாகச் செல்லும் சக்தி உடையவை. செடிகள்போல நிலைத்து நிற்கும் உயிர் வகைகளுக்கு இந்தச் சக்தி கிடையாது. உயிர் வகைகளின் உடல் பகுதி களாகிற பல திசுக்களும் (tissues) அங்ககப் பொருள் களால் ஆனவை. அங்ககப் பொருள்கள் உயிர் வகைகளி னுல்தான் பொதுவாக உண்டாக்கப்படுகின்றன. செயற்கை முறைகளினுல் சில குறிப்பிட்ட அங்ககப் பொருள்களைத் தான் உண்டாக்க முடியும். அங்ககப் பொருள் நிலத்தில் ஒரு முக்கியமான பகுதி. அது நிலத்திலேற்படுகிற பௌதிக மாற்றங்களையும் (physical changes), ரசாயனச் செயல்களையும் (chemical actions), செடிகள் உட்பட நிலத்திலுள்ள பல உயிர் வகைகளின் வளர்ச்சியையும் கணிசமான அளவில் இயக்குகிறது. இதனுல் நிலத்தில் அங்ககப் பொருளை வேண்டிய அளவில் வைத்துக் காப் பாற்றவேண்டியது அவசியமாகிறது.

(1) பயிர்க் கட்டை, (2) அறுவடையான பயிர்களின் வேர்கள், (3) பயிர்களிலிருந்து உதிர்ந்த இலைகள், (4) நிலத்திற்கிடும் மாட்டெரு, பசுந்தாள் எரு, கம்போஸ்ட் எரு முதலியன, (5) நிலத்தில் வாழ்கின்ற புழு பூச்சி போன்றவை கழிக்கும் மலம், அவை மடிந்த பின் தங்குகிற உடல் திசுக்கள் இவைதாம் அங்ககப் பொருளை நிலத்தில் முக்கியமாகச் சேர்க்கின்றன.

அங்ககப் பொருளில் ஏற்படும் மாற்றங்கள். புதிதாக நிலத்துக்கு அங்கக எருவிட்டதும், அங்குள்ள கறையான், புழுக்கள், சிறு பூச்சிகள் முதலியன அவற்றை உட்கொண்டு சிதைத்து மலமாகக் கழிக்கின்றன. பூஞ்சாணங்கள் கட்டை போன்ற பொருள்களைத் தாக்கிச் சிதைக்கின்றன. இந்தச் சிதைவுப் பொருள்களும் எருவின் மென்மையான பகுதிகளும் பாக்டீரியாக்களுக்கு உணவாகின்றன. எரு விட்டவுடன் பாக்டீரியாக்கள் நிலத்தில் மிகுதியாகப் பெருகி, எருவிலுள்ள கார்போஹைடிரேட்டுகளை ஆக்ஸிகரணித்து (oxidise) தமக்கு வேண்டிய சக்தியைப் பெறுகின்றன. அப்பொழுது அங்ககப்பொருளின் பரிமாணம் மிகக் குறைவாகிறது. ஒரு பெரும் அளவு கார்பன் டைஆக்ஸைடு (carbon dioxide) வெளியாகிறது. எருவிலுள்ள புரோட்டீன் பாக்டீரியாக்களால் உட் கொள்ளப்பட்டு, அவற்றின் உடற்திசுக்களாக மாறுகிறது. எருவிலுள்ள கார்போஹைடிரேட்டுகள் செலவாயினதும், பாக்டீரியாக்கள் செயலற்றிருந்து, பின்னர் மடிகின்றன. அங்ககப் பொருளில் சிதையாத பகுதிகளும் மடிந்த பாக்டீரியாக்களின் திசுக்களும் சேர்ந்து நிலமக்காக (humus) மாறுகின்றன. நிலமக்கு களியைப்போல ஒரு கூழ்ப் பொருள், (colloid) அங்ககப் பொருள் நிலத்தில் மக்காக மாறி மண்ணோடு மண்ணுகச் சேர்ந்த பின் அதிக மாறுபாடில்லாமல் நிலைத்து நிற்கும்.

அங்ககப் பொருள் நிலத்தில் சிதைதல். நிலத்திலுள்ள அங்ககப் பொருள் பல மாறுபாடுகள் அடைந்து சிதைகிறது. சிதைவு ஏற்படுவதற்கு நிலத்தில் ஏற்ற (1) ஈரப்பதம், (2) காற்றோட்டம், (3) வெப்ப நிலை வேண்டும். சிதையுங் காலத்தில், நிலத்திலிருக்கும் ஈரத்தை அங்ககப் பொருள் அதிகமாகவே உபயோகிக்கிறது. இதனால் மழை குறைந்த பிரதேசங்களில் மிகுதியான அங்கக எருவிடும்

பொழுது அடுத்த பயிருக்கு வேண்டிய ஈரம் நிலத்திலிருக்காது. சிதைவு ஏற்படுவதற்கு நிலத்தில் காற்றோட்டமும் அதிகமாகத் தேவையாயிருக்கிறது. இதனால்தான் இளக்கமான மணற் கால் நிலங்களில் அங்ககப்பொருள் சீக்கிரமாக ஆக்ஸிகரணமாகிறது. களி நிலங்களில் சிதைவின் வேகம் குறைவென்றாலும் உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் போதுமான அளவு சிதைவேற்படுகிறது. பாக்டீரியாக்கள் ஊக்கமாகச் செயலாற்றித் தாதுப் பொருளைச் சிதைப்பதற்கு 75°—90°F. வெப்ப நிலை மிக ஏற்றது. தென்னிந்தியாவிலுள்ள வெப்ப நிலையில் அங்ககப்பொருள் விரைவாகவே சிதைந்து நிலமக்கு ஆகிறது. வேனிற்காலத்திலுள்ள வெப்ப நிலையில் பாக்டீரியாக்களின் ஊக்கம் குறைவடையும். அத்துடன் அவற்றின் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய ஈரம் நிலத்திலிருக்காது. உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் அங்ககப் பொருள் விரைவாகவே சிதைவதால், நிலமக்கு என்றுமே நிலத்தில் மிகுதியாகச் சேர முடியாது.

தாதுப் பொருளின் பயன்

1. **உணவுப் பகுதிகளைப் பிடித்தல்.** களியைப்போலவே, நிலமக்கும் நிலத்தின் கரையும் உப்புகளில் இடும் உரங்களிலுள்ள காரப் பகுதிகளைப் (bases) பிடித்து வைத்துக்கொண்டு, பின்னர் அவற்றைச் செடிகளுக்கு உணவாகக் கொடுத்துதவுகிறது. ஸல்பேட்டு, குளோரைடு, நைட்டிரேட்டு போன்ற அமிலப் பகுதிகளை அங்ககப் பொருள் பிடித்துக் கொள்ளாது. பாஸ்வாரிக அமிலம் இந்த விதிக்கு விலக்கு. அதை நிலமக்கு பிடித்து வைத்துக்கொள்ளும் சக்தி உடையது.

2. **நைட்டிரஜன் களஞ்சியம்.** நைட்டிரஜன் அங்ககப் பொருளில் ஒரு பகுதியாகத்தான் நிலத்தில் இருக்கிறது. அதனால் அங்ககப் பொருளின் அடக்கம் அதிகமாகும்பொழுது

நிலத்தில் நைட்டிரஜன் வளம் மிகுதியாகிறது. தென்னிந்தியாவிலுள்ள உயர்ந்த வெப்ப நிலையில் நிலமக்கு நிலத்தில் மிகுதியாக நிலைத்திருக்க முடியாது; நிலம் பொதுவாக நைட்டிரஜன் வளம் குறைந்ததாகத்தான் இருக்கும். எல்லா நிலங்களிலுமே நைட்டிரஜன் பொதுவாகக் குறைந்திருக்கிறது. மற்றக் குறைகள் இருந்தாலும், நைட்டிரஜன் குறையே நிலத்தின் விளைச்சல் குறைந்திருப்பதற்கு முக்கிய காரணம் என்று பொதுப்படச் சொல்லலாம். அதனால் தான் நைட்டிரஜன் அடர்வு மிகுந்த அமோனியம் ஸல்பேட்டு போன்ற உரங்களை நிலத்திற்கிடும் பழக்கம் இப்பொழுது சில காலமாகப் பரவி வருகிறது.

3. **ரசாயனச் செயல்களை ஊக்குவித்தல்.** அங்ககப் பொருள் நிலத்தில் சிதையும்பொழுது பெரும் அளவு கார்பன் டைஆக்ஸைடு விடுதலை ஆகிறது. இது நிலத்திலுள்ள நீரில் கரைந்து ரசாயனச் செயல்களை ஊக்குவித்து, நிலத்திலுள்ள கிட்டாப் பயிருணவுகளைக் கிட்டும் நிலைக்குக் கொண்டு வருவதற்குப் பெரிதும் உதவுகிறது.

4. **நைட்டிரிபிக்கேஷன்.** (nitrification). நிலத்தில் அங்கக நிலையில் இருக்கிற நைட்டிரஜன், படிப்படியாக அமோனியா, நைட்டிரைடு, நைட்டிரேட்டாக நைட்டிரிபையிங் பாக்டீரியாக்களால் (nitrifying bacteria) சிறிது சிறிதாக மாற்றப்படுகிறது. இந்தப் பாக்டீரியாக்கள் ஊக்கமாக வேலை செய்வதற்கு அங்கக நைட்டிரஜன் நிலத்தில் இருப்பது மாத்திரம் போதாது; அவற்றிற்கு வேண்டிய சக்தி அளிப்பதற்குப் புது அங்கக எருவும் அவசியமாயிருக்கிறது. அப்பொழுதுதான் நைட்டிரஜன் விரைவாக நைட்டிரேட்டாகும். பயிர்கள் முக்கியமாக நைட்டிரேட்டு உருவத்திலுள்ள நைட்டிரஜனைத்தான் உட்கொண்டு வளர்கின்றன. அங்கக எருவிடாத பொழுது நிலத்தில் சரியான ஈரமிருக்குங் காலங்களில்

சக்தி பெறுவதற்காக பாக்டீரியாக்கள் கார்போஹைடிரேட்டுகளுக்குப் பதிலாக நிலமக்கை உபயோகித்துக் கொண்டு, நைட்டிரேட்டுகளை உண்டுபண்ணுகின்றன. இதனால் நிலமக்கு அனுவசியமாக வீணாகிறது.

நிலமடையும் பயன். களி நிலங்களில், களிமண் இம்மிகள் சேர்ந்து சிறுமணிகளாவதற்கு நிலமக்கு கணிசமான உதவியளிக்கிறது. அத்துடன் நிலத்தில் இயல்பாக உள்ள பிடிப்புத் தன்மை குறைவதால், சாகுபடி சுலபமாகச் செய்ய முடிகிறது. நிலத்தில் காற்றோட்டம் மிகுதியாவதற்கு வசதி கிடைக்கிறது. நிலத்தின் நீரை உறிஞ்சும் திறன் அதிகமாகிறது.

இளக்கமான நிலங்கள் நிலமக்கினால் வேறுவிதமாகப் பயனடைகின்றன. நிலமக்கு அதிகமாகும்பொழுது நீரைப் பிடித்து வைத்துக்கொள்ளும் சக்தி இளக்க நிலங்களில் அதிகமாகிறது. அத்துடன் அங்ககப் பொருளுமே ஒரு பெரும் அளவு நீரைப் பிடித்து வைத்துக்கொண்டு பயிர்களுக்குக் கொடுத்து உதவுகிறது.

அங்ககப் பொருளை அதிகமாக்குதல். அங்ககப்பொருள் இப்படிப் பலவிதமாக நற்செயலாற்றுவதால், நிலத்தில் போதுமான அளவு அங்ககப்பொருளைச் சேர்த்து வைப்பது சிறந்ததாகும். நிலத்தில் சேரும் அங்கக எருவில் பெரும்பகுதி சிதைந்து ஒரு சிறு பகுதி மிஞ்சி நிலமக்காகிறது. ஆகவே நிலமக்கை நிலத்தில் மிகுதிப்படுத்துவது ஒரு அருஞ்செயல். அழிவு மிகுதி; ஆக்கம் குறைவு. ஒவ்வொரு நிலத்திலும் ஒரு குறித்த அளவு அங்ககப் பொருள்தான் நிலைத்து நிற்கும், அதனினும் மிகுதியானது ஆக்ஸிகரணமாகி வீணாகும்.

சாகுபடி செய்து நிலத்தில் காற்றோட்டம் ஏற்படும் பொழுது, அங்குள்ள அங்ககப்பொருள் ஆக்ஸிகரணமாகிக் குறைவடைகிறது. ஆகவே ஆழமாக அடிக்கடி நிலத்தை

உழுது, அதிலுள்ள அங்ககப் பொருளைக் குறைத்துக் கொள்வது உசிதமல்ல. நிலத்திலிருந்து புல் பூண்டுகள் எடுபடவேண்டும், விதை முளைப்பதற்கு ஏற்ற புழுதி நிலையில் நிலம் இருக்கவேண்டும். இதற்கும் அதிகமான சாகுபடி அவசியமே இல்லை; வீண்தான்.

நிலக் காற்று (soil air). நிலத்திலுள்ள இடைவெளிகளில் காற்றும் நீரும் சேர்ந்து இருக்கும். நிலக் காற்றுப் பெரும்பாலும் ஆகாயத்திலுள்ள காற்றைப் போலவே இருக்கும். ஆகாயக் காற்றில் 21 சதவிகிதம் ஆக்ஸிஜனும், 0·03 சதவிகிதம் கார்பன் டை ஆக்ஸைடும் இருக்கின்றன. நிலக்காற்றில், 20 சதவிகிதம் ஆக்ஸிஜனும், 0·3—1·0 சதவிகிதம் கார்பன் டை ஆக்ஸைடும் இருக்கும். அதில் ஆகாயக் காற்றை விடப் பொதுவாக அதிக ஈரமிருக்கும். இந்த இரண்டு பகுதிகளுக்குள் விகிதத்தில் வித்தியாசம் இருப்பதால் எப்பொழுதும் காற்றுப் பரவல் (diffusion) நடைபெற்றுக்கொண்டே இருக்கிறது. நிலக்காற்றிலிருந்து ஈரமும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடும் சிறிது சிறிதாக வெளியேறுகின்றன. கோடை காலத்தில் நிலக்காற்றின் மேல் படைகளின் ஈரமும் ஆகாயக் காற்றின் ஈரமும் பெரும்பாலும் ஒன்று போலவே இருக்கும். நிலத்தின் கீழ்ப் படைகளில் காற்றுப் பரவல் குறைவு; அங்குள்ள காற்றின் ஈரம் சிறிது அதிகமாகவே இருக்கும்.

நிலத்திலுள்ள ஜீவராசிகள், செடி வேர்கள், இவை சுவாசிப்பதாலும், அங்ககப் பொருள் சிதைவதாலும், நிலக் காற்றில் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு மிகுந்து இருக்கிறது. இது நிலக் கரைசலில் கரைந்து, நிலத்தில் நடைபெறுகிற சிதைவையும் ரசாயனச் செயல்களையும் ஊக்குவிக்கிறது.

மழை பெய்தவுடன் மேல்படை நிலத்து இடைவெளிகளில் நீர் நிறைந்திருக்கும், காற்றே இருக்காது. இந்த நிலை பயிர்களுக்கும், நிலத்திலுள்ள பாக்டீரியாக்களுக்கும்,

நிலத்தில் நடைபெறுகிற ரசாயனச் செயல்களுக்கும் ஏற்ற தல்ல.

நில ஈரம் (soil moisture). நிலம் காய்ந்திருக்கிற தென்று நாம் நினைக்கும் பொழுதுகூட மண்ணில் சிறிது ஈரமிருக்கும்: ஒரு சோதனைக் கண்ணாடிக் குப்பியில் (test tube) சிறிது மண்ணை எடுத்துச் சூடேற்றும் பொழுது, அதிலிருந்து வெளியேறுகிற நீராவி குப்பியின் மேல் பாகங்களில் சிறுநீர்த் துளிகளாகப் படிவதைப் பார்க்கலாம். இப்படிக் கண்ணுக்குத் தோன்றாத, கைக்குத் தெரியாத ஈரத்தைத் 'தன் ஈரம்' (hygroscopic moisture) எனலாம். இதனால் செடிகளுக்குப் பிரயோஜனம் இல்லை. மழை பெய்து, மிகுந்த நீர் வடிந்த பின் நிலத்தில் தங்கி நிற்கும் ஈரத்தை 'வடியா நீர்' (gravitational water) எனலாம். அது பூமியின் இழுப்புச் சக்தியினால் வடிக்க முடியாத நீர். இதைப் படிப்படியாகச் செடிகள் உறிஞ்சும் பொழுது, நிலத்தின் ஈரம் குறைவடைகிறது. இது அதிகமாகக் குறைந்த பின், இதைச் செடி வேர்களால் உறிஞ்ச முடியாது. அப்பொழுது மண் இம்மிகளுடன், நீர் வெகு பிடிப்புடையதாயிருக்கும். இதை 'வாடல் நிலை' (wilting point) எனலாம். பின்னரும் காற்றுடன் ஈரம் வெளியேறிக் கடைசியாகத் 'தன் ஈர' நிலைக்கு வரும்.

நிலத்தின் நீர், மண் இம்மிகளைச் சுற்றி ஒரு மெல்லிய படலமாகப் (thin film) படர்ந்திருக்கும். இந்தப் படலத்தின் கனம் குறையக் குறைய, இதற்கும் மண்ணுக்குமுள்ள பிடிப்பு அதிகமாகும்; கனம் அதிகமாகும்பொழுது பிடிப்புக் குறையும். மழை நீர் வடிந்ததும், நீருக்கும் மண்ணுக்குமுள்ள பிடிப்பு பூமியின் இழுப்புச் சக்திக்குச் சமமாக இருக்கும். நிலத்தில் நீர் மிகுந்து, நீர்ப்படலத்தின் கனம் அதிகமாகும்பொழுது நீருக்கும் மண்ணுக்கும் உள்ள பிடிப்புக் குறைவாக இருக்குமாதலால், அந்த நீரைப் பயிர்

கள் சுலபமாக உறிஞ்சிச் செழித்து வளர்வதற்கு வாய்ப்புக் கிடைக்கிறது. செடிகள் நிலத்திலிருந்து நீரை உறிஞ்சும் பொழுது, மண் இம்மிகளின் மேலுள்ள நீர்ப்படலம் மெல்லியதாகிறது; பக்கத்து இம்மிகளிலிருந்து நீர் ஊர்ந்து இங்கு பரவும். இதற்கு 'ஊரும் பரவல்' (capillary movement) என்று பெயர். எல்லாத் திசைகளிலும் பரவலாம். நீர்ப் பரவல் மெதுவாகவே நடைபெறுவதால், அது மாத்திரம் வீரியமாக வளரும் செடிகளின் நீர்த்தேவையைத் திருப்தி செய்யாது. செடி வேர்கள் நீருள்ள இடங்களை நோக்கி வளர்ந்து செல்கின்றன. நீர்ப் பரவல், வேரின் வளர்ச்சி, இவ்விரண்டும் சேர்ந்து செடிகளுக்குத் தேவையான நீர் கொடுக்காத பொழுது தான் அவை வாட ஆரம்பிக்கின்றன.

நிலத்திலுள்ள ஜீவராசிகள்

நிலத்தில் பல ஜீவராசிகள் வாழ்கின்றன. எலி போன்ற பிராணிகளால் நிலத்துக்கு ஒரு விதமான பயனுமில்லை. கறையான், தத்துப்பூச்சி (cricket), பிள்ளைப்பூச்சி (mole cricket), வண்டுகள் (beetles), நிலப் புழு, நரங்கூழ்ப் பூச்சி, (நாக்குப் பூச்சி, earth worms), பல விதமான பூச்சிகள் (insects) முதலியன நிலத்தில் இருக்கின்றன. அவை அங்ககப் பொருளை உட்கொண்டு மலமாகக் கழிக்கின்றன. தவிர உணவுப் பதார்த்தங்களின் மேலாக மழை காலத்தில் நூலாம்படை போலப் படரும் பூஞ்சாணம் (mould), காளான் (mushroom) போன்ற பல பூஞ்சாண வகை (fungi) நிலத்தில் இருக்கின்றன. இவை கட்டைபோன்ற வலுவான பொருள்களைச் சிதைத்துத் தகர்க்கின்றன. இப்படித் தகர்ந்த அங்ககப் பொருள்களும், மேலே சொல்லிய மலப் பொருளும் நிலத்திலுள்ள பாக்டீரியாக்களுக்கு உணவாகின்றன. பாக்டீரியாக்களில் சில காற்றோட்டமிருக்கும் பொழுது இயங்குகின்றன. நன்மை பயக்கும்

பாக்டீரியாக்கள் எல்லாம் இந்தப் பிரிவைச் சேர்ந்தவை. இந்தப் பிரிவைச் சேர்ந்த நைட்டிரிபையிங் பாக்டீரியாக்கள் அங்கக நிலை நைட்டிரஜனைப் படிப்படியாக அமோனியா, நைட்ரைடு, நைட்டிரேட்டாக மாற்றி, செடிகளுக்கு உணவாக்குகின்றன. இவை வெகு முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை. இந்தப் பிரிவைச் சேர்ந்த லெகூம் பேசிலைகள் காற்றிலுள்ள நைட்டிரஜனை நிலைப்படுத்தி லெகூம் செடிகளில் சேர்க்கின்றன. காற்றோட்டமிருக்கும்பொழுது அசட்டோபேக்டர் (*Azotobacter*) பாக்டீரியாக்களும், காற்றடைப்பு இருக்கும்பொழுது கிளாஸ்ட்ரிடியம் (*Clostridium*) என்ற பாக்டீரியாக்களும் காற்றிலுள்ள மூலக (element) நைட்டிரஜனை நிலைப்படுத்தி நேராக நிலத்தில் சேர்க்கின்றன.

தண்ணீர் நிலத்தில் தேங்கும்பொழுது, சில பாக்டீரியாக்கள் நிலத்திலுள்ள நைட்டிரஜன் கூட்டுப் பொருள்களைச் சிதைத்து மூலக நைட்டிரஜனை வெளியேற்றுகின்றன. அதனால் நஷ்டமேற்படுகிறது. இந்த பாக்டீரியாக்கள் இம்மாதிரியாக எருக் கிடங்குகளின் கீழ்ப்படைகளிலிருந்தும் நைட்டிரஜனைச் சிதைத்து வெளியேற்றலாம்.

தவிர நன்மையோ தீமையோ செய்யாத சில பாக்டீரியாக்களும் நிலத்தில் இருக்கின்றன. எல்லாமே அவ்வவற்றிற்கு ஏற்ற நிலையிருக்கும்பொழுது பெருகி, ஊக்கமாகி, தீவிரமாகப் பெருகுகின்றன. மற்றக் காலங்களில் அவை மடிந்து நிலமக்கில் ஒரு பகுதியாகின்றன. சூழ்நிலைச் சவுகரியங்கள் குறையும்பொழுது, சில பாக்டீரியாக்கள் கனமான தோலுடையனவாக மாறிச் செயலற்று நிலத்தில் இருக்கின்றன. சூழ்நிலை வாய்க்கும்பொழுது, பழையபடி ஊக்கமாகிப் பெருகுகின்றன.

நைட்டிரஜன் சுழற்சி (nitrogen cycle). இயற்கையில் மூலகப் பொருள்கள் புதிதாக உண்டாவதோ

அழிவதோ இல்லாமல் நிலைமாறிக்கொண்டு இருக்கின்றன. சக்கரம் சுழல்வது போலப் பலவித உருவ மாற்றங்கள் மாறி மாறி ஏற்படுகின்றன. இதற்குச் 'சுழற்சி' என்று பெயர். விவசாயம், ஜீவராசிகளின் வாழ்க்கை சம்பந்தப் பட்ட மட்டில் நைட்டிரஜன் சுழற்சி வெகு முக்கிய மானது. இந்தச் சுழற்சியின் பல படிகளில் பிராணிகளும், தாவரங்களும், பாக்டீரியாக்களும் பெரும் பங்கெடுத்துக் கொள்கின்றன.

நைட்டிரேட்டுகள், அமோனியா போன்ற நைட்டி ரஜன் கூட்டுப் பொருள்களைச் செடிகள் உட்கொண்டு பல விதமான அங்கக நைட்ரஜன் பொருள்களாக மாற்று கின்றன. இவற்றுள் புரோட்டீன் முக்கியமானது. இது தான் ஜீவராசிகளிலுள்ள செல்லில் அடிப்படையாகவுள்ள பொருள். ஜீவராசிகள் வளர்வதற்கும், பலவிதமான உட லியல் (physiological) செயல்கள் நடைபெறுவதற்கும் மிக அவசியமானவை. செடி உறுப்புகளிலுள்ள புரோட்டீன் பிராணிகளுக்கு உணவாகிறது. அது உடலில் பல மாறு பாடுகள் அடைந்து, கடைசியில் மலமாகவும் மூத்திரமாக வும் கழிக்கப்படுகிறது. இவை நிலத்தில் சேர்ந்து செடி யுணவாகின்றன. பிராணிகள் மடிந்த பின் அவற்றின் உடற்திசுக்களிலுள்ள நைட்டிரஜன் நிலத்தில் சேருகிறது. இந்தச் செயல்கள் நடைபெறும்பொழுது நைட்டிரஜனில் நஷ்டம் ஏற்படாவிட்டால், பிராணிகள் உட்கொண்ட எல்லா நைட்டிரஜனும் நிலத்தில் சேரவேண்டும். ஆனல் இயற்கை மாறுபாடுகளினுல் பல நஷ்டங்கள் ஏற்படு கின்றன.

மலம், மூத்திரம் போன்ற பல பொருள்களும் மக்கும் பொழுது சிதைகின்றன. சில செயல்களினுல் அமோனியம் கார்பனேட்டு, (ammonium carbonate) உண்டாகும் பொழுது அது எளிதாகச் சிதைகிறது. அமோனியாவும்

கார்பன்டை ஆக்ஸைடும் பிரிந்து காற்ருேடு கலந்து கொள்கின்றன. நைட்டிரஜன் மூலகப் பொருளாகப் பிரிந்து காற்றுடன் சேருவதும் உண்டு. நிலத்திலுண்டாகிற நைட்டிரேட்டுகளைக் கிரகிப்பதற்குப் பயிரில்லாதபொழுது, அவை நீரில் கரைந்து வடி நீருடன் கழிந்து வீணுகின்றன. இப்படிப் பலவிதமாக இயைந்த நைட்டிரஜன் வீணுகலாம்.

இயைந்த நைட்டிரஜன் பலவிதமாக வீணுனுலும் அதே சமயத்தில் மூலக நைட்டிரஜன் இயைந்து இயைபுப் பொருளாகிறது. சில பாக்டீரியாக்கள் மூலக நைட்டிரஜனைக் கிரகித்து இயைபுப் பொருளாக நிலத்தில் நிலைப்படுத்துகின்றன. லெகூம் பேசிலைகள் காற்றிலுள்ள நைட்டிரஜனை நிலைப்படுத்தி, லெகூம் செடிகளில் சேர்க்கின்றன. லெகூம் செடிகளிலுள்ள புரோட்டீன் பலவிதமாக உபயோகப்பட்டுக் கடைசியாக நிலத்திலேயே சேருகிறது. இடியும் மின்னலும் இருக்கும்பொழுது, காற்றில் ஒரு சிறிதளவு நைட்ரிக அமிலமும் அமோனியாவும் உண்டாகின்றன. இவை மழை நீரில் கரைந்து நிலத்தில் சேருகின்றன. இவையெல்லாம் சேர்ந்து இயற்கையிலே நிலத்தில் ஏற்படுகிற நைட்டிரஜன் நஷ்டத்தை ஒருவாறு சரி செய்யும். அத்துடன் பல தொழிற்சாலைகளில் செயற்கை முறையில் உண்டாக்குகிற அமோனியம் ஸல்பேட்டும் பல நைட்டிரஜன் இயைபுப் பொருள்களும் உரமாக நிலத்தில் சேர்க்கப்படுகின்றன. இவற்ருல் பயிர்களின் விளைச்சல் சமீபத்தில் வெகுவாக மிகுதியாக்கப்பட்டிருக்கிறது.

அத்தியாயம் 8

சாகுபடிக் கருவிகள்

இடம், சீதோஷ்ணம், சூழ்நிலைகள், வசதி முதலியவற்றைப் பொறுத்துப் பல பயிர்களும் வெவ்வேறு விதமாகச் சாகுபடி ஆகின்றன. இந்தியாவில் பல இடங்களிலும் தலைமுறை தலைமுறையாக வெகுகாலம் செய்து பார்த்துச் சரியானதென்று தெரிந்த சாகுபடி முறைகளே அங்கங்கு பழக்கத்திலிருந்து வருகின்றன. இவற்றிற்கெல்லாம் அநுபவந்தான் அடிப்படையாக இருக்கிறது. நமது நாட்டில் அதிக மாறுபாடுகளில்லாமலே வெகு காலமாகப் பழைய மாதிரிகளிலேயே சாகுபடி நடைபெற்று வருகிறது.

மேல்நாட்டுச் சாகுபடி முறைகளில் சென்ற 30 வருஷங்களுக்குள்ளாக மிகுதியான மாறுபாடுகள் ஏற்பட்டிருக்கின்றன. புதுப் புதுவிதமாக அவை இப்பொழுது நடைபெற்று வருகின்றன. இக்காலத்துச் சூழ்நிலை மாற்றங்களைத் தழுவிப் பல சாகுபடி மாறுபாடுகள் ஏற்பட்டன. புது இயந்திர சாதனங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுக் கணக்கற்ற இயந்திரத் தொழிற்சாலைகள் தோன்றின. இவற்றில் தொழிலாட்கள் ஈடுபடவே, விவசாயத்திற்கென மிஞ்சி நின்றவர்களின் தொகை வெகுவாகக் குறைந்தது. தொழிலாட்கள் தேவை அதிகமாக அதிகமாக அவர்கள் சம்பளம் படிப்படியாக மேலேறியது. இவற்றிற்குத் தகுந்தபடி சாகுபடி முறைகளை மாற்றி அமைக்க வேண்டியதாயிற்று. விவசாயத்திற்கென பல நூதன இயந்திர சாதனங்களை நிர்மாணித்தனர். எல்லா விவசாய அலுவல்களும் இயந்திரங்களாலேயே இப்பொழுது பெரும்

பாலும் நடைபெறுகின்றன. அதனுல் உடல் அலுப்பும், ஒரே மாதிரி வேலையைத் திரும்பத் திரும்பச் செய்வதால் ஏற்படும் சலிப்பும் விவசாய அலுவல்களில் இருந்து நீங்கி விட்டன எனலாம். ஆட்கள் கலப்பையை அழுத்திப் பிடித்துக்கொண்டு அதன் பின்னுல் போகவோ, நாள் முழுவதும் குனிந்து நாற்றுகளை நடவோ, கைக் களை எடுக்கவோ, பயிர்களை அறுத்துப் போரடிக்கவோ வேண்டிய அவசியமில்லை; இயந்திரங்களை இயக்கினுல் போதும்; பல அலுவல்களும் நடந்துவிடும். எல்லாம் இயந்திர மயமாய் விட்டது. ஒரு ஆள், கூலி ஆட்களின் உதவியே இல்லாமல் 150—200 ஏக்கர் சாகுபடி அலுவல்களைப் பார்த்துக்கொள்ள முடியும்.

சாகுபடியின் நோக்கங்கள்

1. தெளித்த விதை முளைப்பதற்கு நிலம் ஏற்ற நிலையில் இருக்கவேண்டும். உறைந்த மண்ணில் விதை சரியாக முளைக்காது, மண்ணை நெகிழச் செய்யவேண்டும். அப்பொழுதான் மழை நீரைப் பிடித்துக்கொள்வதற்கும், விதைகளை மூடுவதற்கும், விதைகளுக்கு ஈரத்தைக் கொடுத்து, அவை முளைக் கொள்வதற்கும் மண் வசதி அளிக்கும்.

2. விதைகள் முளைத்தபின் பயிர்கள் சரியாக வளர்வதற்கும் நிலம் சிறிது நெகிழ்வாகவே இருக்கவேண்டும். அப்பொழுதுதான் வேர்கள் சரியாகப் பரவும்.

3. பயிர்கள் உண்டாகும்பொழுது, அவற்றுடன் வேறு செடிகளும் முளைத்துப் போட்டியிடும். இவற்றை இளம் பயிர்க் காலத்திலேயே அப்புறப்படுத்த வேண்டும். அப்படிச் செய்வதற்குக் 'களை எடுத்தல்' என்று பெயர். கையினுல் பிடுங்குவதைவிட, களைக் கொத்திகளால் நிலத்தைக் கிளறிக் களைகளை எடுப்பது சுலபமானது.

4. கெட்டியாக உறைந்திருக்கும் நிலம் மழை நீரைச் சரியாக உறிஞ்சாது. பெரும்பாலான மழை, மேல் பரப்பின் மீது ஓடி வெளியேறும், செடிகளுக்கு வேண்டிய அளவு ஈரம் நிலத்தில் சேராது. மேல் பரப்பு நெகிழ்ந்த நிலையில் இருந்தால்தான் மழை நீர் நிலத்தில் சேரும். ஆகவே இதற்காகவும் சாகுபடி அவசியமே.

5. பயிர்களுக்கு வேண்டிய உணவுகள் நிலத்திலிருந்தாலும், அவை எல்லாம் போதுமான அளவில் இரா. அதனால் பயிருணவுகள் மிகுந்திருக்கிற எருக்களையும், உரங்களையும் பரவலாக நிலத்தில் பரப்பி, உழுது, மண்ணுடன் கலக்க வேண்டியிருக்கிறது. ஆகவே, இதற்காகவும் சில சமயங்களில் நிலத்தைச் சாகுபடி செய்ய வேண்டியதிருக்கிறது.

6. நிலத்தைக் கிளறும்பொழுது நிலத்தில் காற்றோட்டம் அதிகமாகிறது. அதனால் அங்குள்ள பாக்டீரியாக்களின் செயல்களும் ரசாயனச் செயல்களும் (chemical activity) ஊக்குவிக்கப்படுகின்றன. நிலத்திலுள்ள கிட்டாப் (unavailable) பயிருணவுகள் கிட்டும் பயிருணவுகளாக மாறுகின்றன.

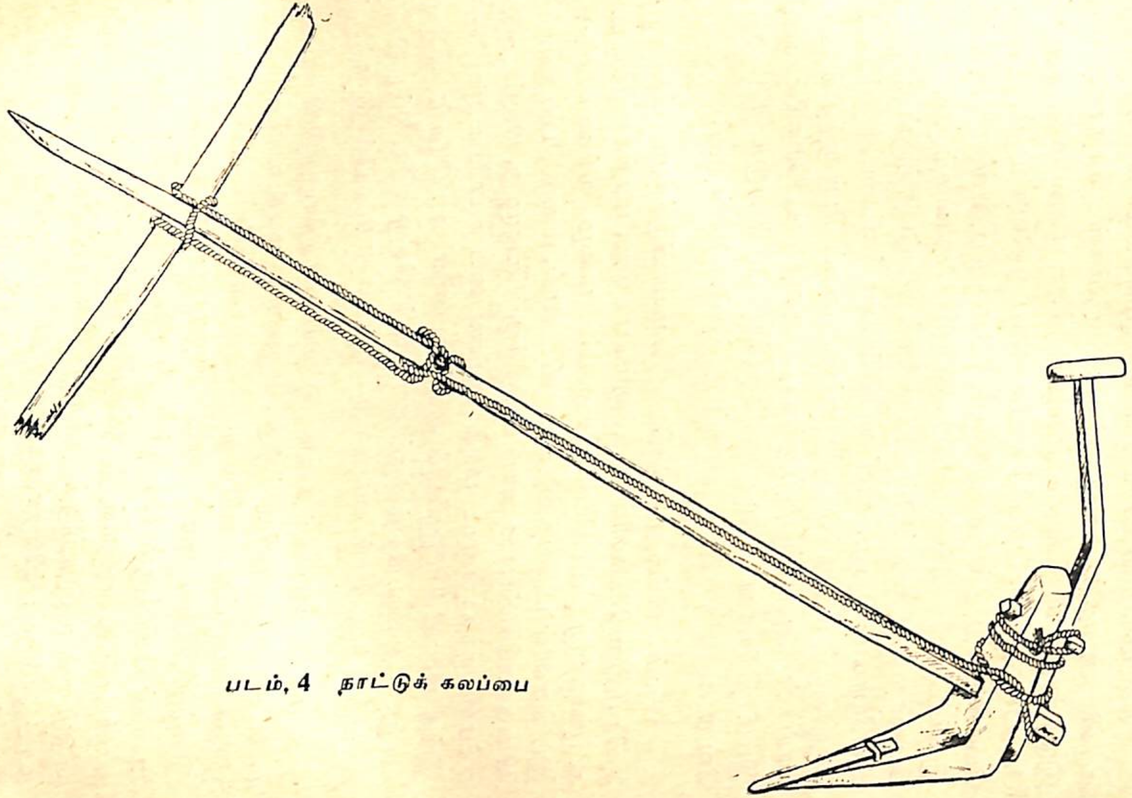
7. நிலத்தை உழும்பொழுது அங்குள்ள பூச்சிப் புழுக்களும் (larvæ), கூண்டுப் பூச்சிக்களும் (pupæ) வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றைப் பொறுக்குவதற்காகக் கலப்பைக்குப் பின்னால் காக்கைகள் செல்வதைச் சில சமயங்களில் பார்க்கலாம்.

சாகுபடிக் கருவிகள். சாகுபடி செய்வதற்குப் பயன்படுகிற கலப்பை, பலுகு (harrows) போன்ற சாதனங்கள் கால்நடைகளையும் இயந்திரங்களையும் கொண்டு இயக்கப்படுகின்றன. அவற்றைக் 'கருவிகள்' என்று சொல்லலாம். களைக் கொத்தி, மண்வெட்டி போன்றவற்றை மக்கள்

கையினுல் உபயோகிக்கின்றனர். அவற்றை 'ஆயுதங்கள்' எனலாம். தமிழ் நாட்டில் மரக் கலப்பையால்தான் சாகுபடி பெரும்பாலும் நடைபெறுகிறது. அத்துடன் பலுகுகளும், விதைக் கலப்பைகளும் (drills) நிலத்தைத் தயாரிப்பதற்கு ஆந்திர தேசத்தில், அதிலும் முக்கியமாக ராயலசீமையில், பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

கலப்பை. இது நாட்டில் உபயோகத்தில் இருக்கிற மரக் கலப்பையைக் குறிக்கும். இதன் அடிக்கட்டை அல்லது 'குத்தி', 135° கோணமாய் அமைந்துள்ள ஒரு வளைந்த கட்டையாகும். அதன் குறுக்கு வெட்டு, திரிகோணமாயிருக்கும். கலப்பையாகப் பிடித்துக்கொள்வதற்காக ஒரு மேழியும், நுகத்துடன் கட்டுவதற்காக ஓர் ஏர்க்காலும் அத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். பூமிக்குள் புகுந்து செல்லும் பாகம் கூர்மையாயிருக்கும். அது தேய்ந்து விடாமல் இருப்பதற்காக அதன் நுனியில் ஓர் இரும்புக் கொழு பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

கலப்பையை ஓட்டும்பொழுது, கொழு நிலத்திற்குள் செல்கிறது. திரிகோண அடிக்கட்டையும் நிலத்தைப் பிளந்துகொண்டு அதன்பின் சென்று, மண்ணை இருபுறமும் ஒதுக்கித் தள்ளுகிறது. இப்படிக் கலப்பையால் நிலத்தில் பிளக்கப்பட்ட பாதைக்குச் 'சால்' என்றும், 'படைச்சால்' என்றும் பெயர். கலப்பை சுற்றி வரும்பொழுது, இரண்டாவது சால் முதற் சாலின் பக்கத்தில் அமையும். அடிக்கட்டையின் அமைப்பின்படியே சாலும் திரிகோணமாயிருக்கும். இரண்டு திரிகோணச் சால்களுக்கும் நடுவே திரிகோணக் குறுக்கு வெட்டுள்ள நிலம் உழவாகாமல் நின்றுவிடும். இதற்கு 'உழவு தரிசு' அல்லது 'உழவு கட்டை' என்று பெயர். குறுக்கு உழவாகும்பொழுது, உழவு கட்டை அறுபடும். கலப்பையின் அளவைப் பொறுத்து 3—5 அங்குல ஆழத்திற்கு மண் நெகிழ்ந்துவிடும்.

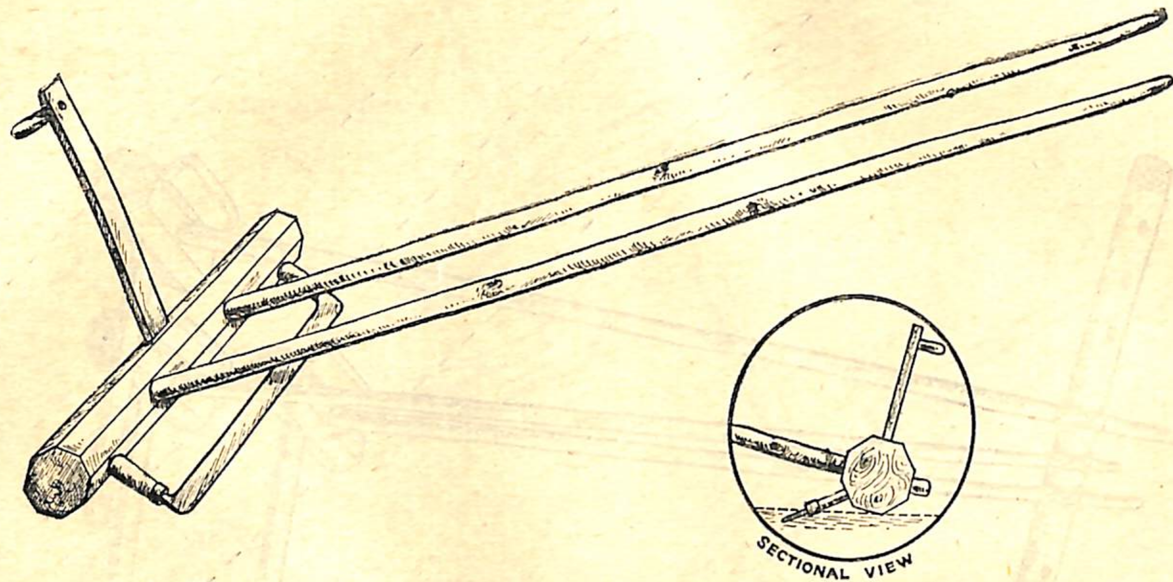


படம், 4 நாட்டுக் கலப்பை

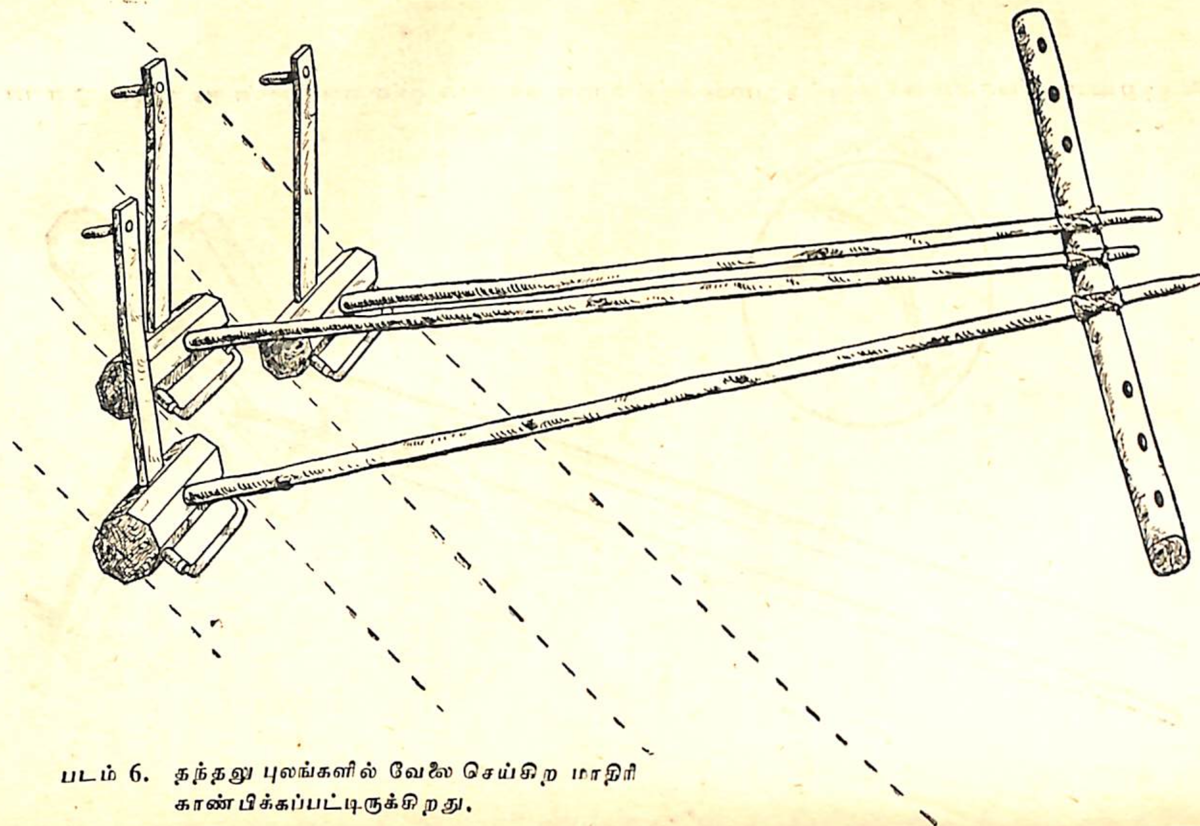
கலப்பை விவசாயிகளின் முக்கியமான சாகுபடிக் கருவி. அதைத் தவிர வேறு கருவிகள் சாதாரணமாக இருக்காது. நிலத்தை உழுவதற்கும், எருவை மண்ணுடன் சேர்ப்பதற்கும், தெளித்த விதையை மூடுவதற்கும், துவரை போன்றவற்றின் சால்களுக்கு மத்தியிலுள்ள அகன்ற இடைவெளிகளில் ஊடுசாகுபடி செய்வதற்கும், கம்பு போன்ற சில முரட்டுப் பயிர்களைக் கலைப்பதற்கும் கலப்பை உபயோகமாகிறது. கலப்பையில் அடிக்கட்டைக்கும், ஏர்க் காலுக்கும் மத்தியில் ஒரு கட்டையைப் பொருத்திக் கால் வாய்கள் அமைப்பதற்குக்கூட அதை உபயோகிக்கலாம். இம்மாதிரியான பல பணிகளுக்கு மேல்நாடுகளில் வெவ் வேறு கருவிகள் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

நிலம் காய்ந்து மிகக் கடுமையாயிருக்கும் நிலையைத் தவிர மற்ற நிலைகளில் இருக்கும்பொழுது, மரக்கலப்பையை உழுவதற்கு உபயோகிக்கலாம். மழை நிச்சயமில்லாத இடங்களில் பருவத்தைக் கைவிடாமல், மழை பெய்தவுடன் விதைக்கவேண்டிய அவசியமிருக்கும்பொழுது, நிலம் அதிக ஈரமாயிருந்தால்கூட மரக் கலப்பையை உபயோகிக்கலாம். இந்த நிலையில் இரும்புக் கலப்பைகளை உபயோகிக்க முடி யாது. அவை நிலத்தைப் புரட்டிச் சேருக்கிவிடும்; வெகு காலத்திற்கு நிலம் கையாள முடியாத நிலையில் இருக்கும்.

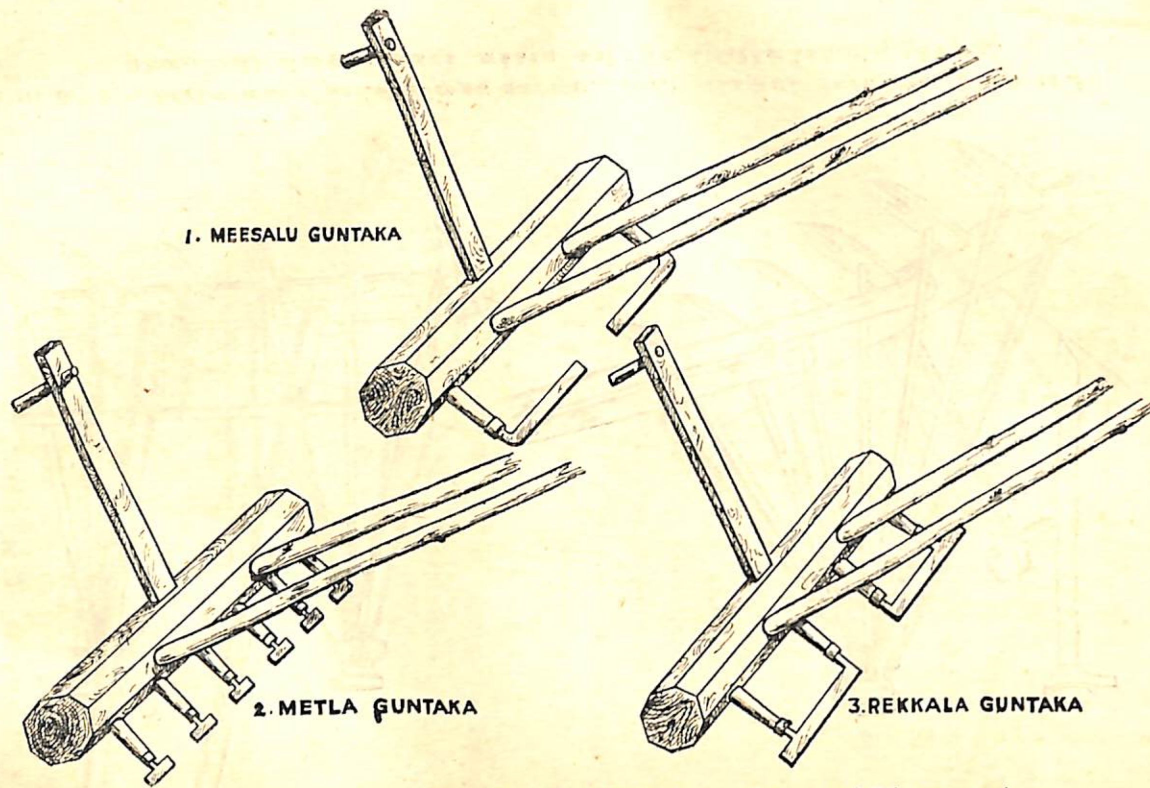
மரக் கலப்பைதான் இந்திய விவசாயத்தின் அடிப் படையான கருவியாகிறது. துண்டு மரங்களினுல் அது இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அவரவர்கள் நிலத்திலேயே இதற்கு வேண்டிய மரம் சாதாரணமாகக் கிடைக்கும். அதைச் சேர்க்கும் சிலவும் குறைவே. கலப்பை சிர்கேடா யிருந்தால் உள்ளூரில் இருக்கும் தச்சன் எளிதில் சரிசெய்து விடுகிருன்; இதற்குத் தச்சன் வேண்டுமென்ற அவசியங் கூட இல்லை; விவசாயிகளே சிறு குறைகளைச் சரி செய்து கொள்ள முடியும். எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக, அதன்



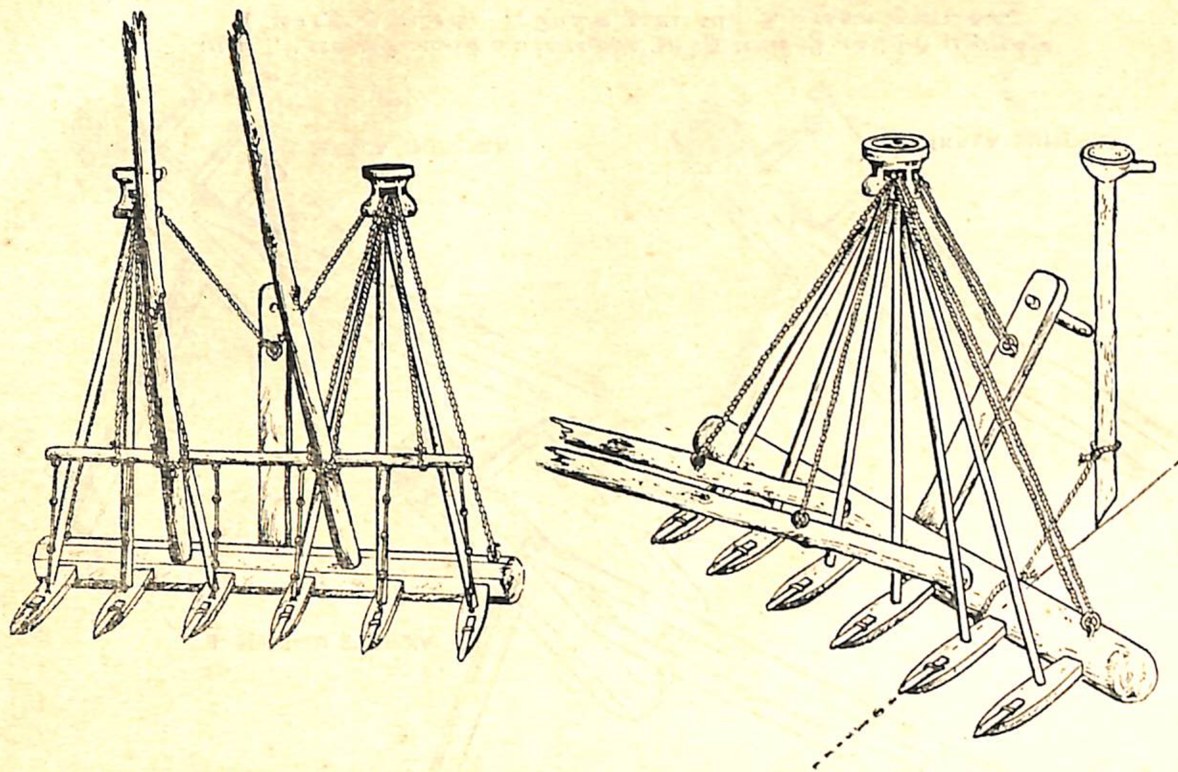
படம் 5. குண்டகம்-பக்கப் படம் அதன் பாகங்கள் எப்படி இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன என்பதைக் காண்பிக்கிறது



படம் 6. தந்தலு புலங்களில் வேலை செய்கிற மாதிரி காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது.



படம் 7. ராயல சீமையில் உபயோகத்திலிருக்கிற பலவிதத் தகட்டுப் பலுகுகள்
1. மீசாலு குண்டகம், 2. மெட்ல குண்டகம், 3. ரெக்கள குண்டகம்.



படம் 8. கொர்ரு என்ற நாட்டு விதைக் கலப்பை. வலப் பக்கத்துக் கொர்ருவின் 2-வது சாலில் துணைப் பயிர் விதைப்பதற்காக அக்காடி கயிற்றினால் பிணைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

பளுவு குறைவாயிருப்பதால், தினம் வேலைக்குப் போகும் பொழுது தோளில் போட்டுக்கொண்டுபோய், சாயங்காலம் வீட்டிற்குக் கொண்டு வந்து பத்திரப்படுத்தி வைத்துவிட லாம். இவற்ருல்தான் சமுசாரிகள் மரக் கலப்பைகளைக் கைவிடாமல் உபயோகிக்கிருர்கள். இந்த அனுகூலங்கள் இரும்புக் கலப்பைக்கு இல்லை.

குண்டகம். இது ஒரு தகட்டுப் பலுகு. ஒரு சமமான கட்டை இதன் முக்கியமான சட்டம். அத்துடன் மேழியும், ஏர்க்காலும், இரும்புத் தகடும் 5-ஆம் படத்தில் காட்டியபடி இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அதன் தகடு ஒரு 3 அங்குல இரும்புப் பட்டை, 3 அடி நீளமும் ½ அங்குல கனமுமுள் ளது. ஆறு அடி அகலமுள்ள பெரிய குண்டகங்களும், சால் பயிர்களில் ஊடுசாகுபடி செய்வதற்காகக் குறைந்த அகலமுள்ள தந்துலு என்னும் சிறிய குண்டகங்களும் இருக் கின்றன; இவற்றைக் கட்டும் விதம் 6-ஆம் படத்தில் காண் பிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

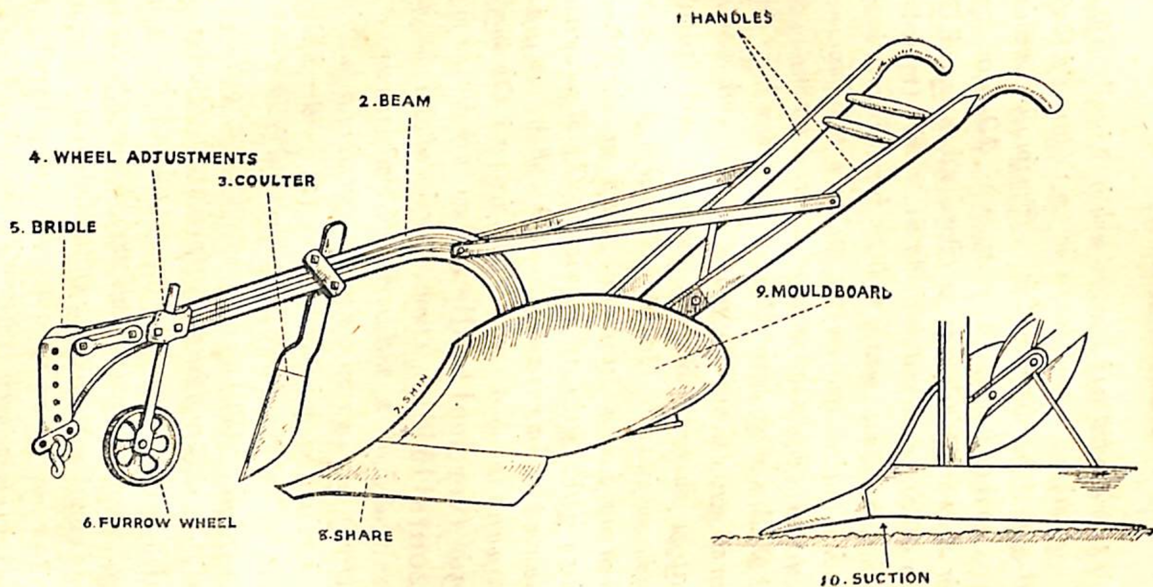
குண்டகத்தின் மட்டமான தகடு தரைக்கு அடியில், ஒரு குறிப்பிட்ட ஆழத்தில் நகருகிறது. அப்பொழுது அது அதன் மேலுள்ள படை மண்ணைக் கீழேயுள்ள கெட்டி யான மண்ணிலிருந்து பிரித்து, அதே இடத்தில் விட்டுவிடு கிறது. மேல்படை இலேசாகவே குலுக்கப்படுகிறது. அத் துடன் களைச் செடிகளின் வேர்களும் துண்டிக்கப்படுகின் றன. ராயலசீமையில் சாதாரணமாக உபயோகப்படுகிற பலவிதத் தகட்டுப் பலுகுகள் அவற்றின் பெயர்களுடன் 7-ஆம் படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

கொர்ரு. இது ஆந்திர தேசத்தில் விதைப்பதற்குச் சாதாரணமாக உபயோகமாகிற விதைக் கலப்பை. ஒரு மட்டமான சட்டத்தில் பயிருக்கேற்றவாறு சரி சமவெளி விட்டுக் கலப்பை போன்ற பல குத்திகள் இணைக்கப்பட் டிருக்கும். ஆனுல் குத்திகள் சிறியனவாயிருக்கும். விதை

போடுகிற 'கொட்டான்' பார்வைக்கு உடுக்கை போல் இருக்கும். விதைக் கலப்பையில் எத்தனை குத்திகள் இருக்கின்றனவோ அத்தனை துவாரங்கள் கொட்டானின் அடிப்புறத்தில் இருக்கும். குத்திகளிலும் செங்குத்தாகத் துவாரங்கள் இருக்கும். ஒவ்வொரு குத்தித் துவாரத்தையும், கொட்டானிலுள்ள ஓர் அடித் துவாரத்துடன் இணைப்பதற்குக் குழாய்கள் இருக்கும். கொட்டானையும் குழாய்களையும் அவ்வவற்றின் இடத்தில் பொருத்திக் கயிற்றினுல் கட்டிக் கொட்டானில் கொஞ்சங் கொஞ்சமாக விதை போடும்பொழுது குழாய்கள், குத்திகள் வழியாக, விதைகள் சால்களில் விழுகின்றன. குத்திகள் எல்லாம் ஒரே மட்டத்தில் பொருத்தப்பட்டிருப்பதால், எல்லா விதைகளும் ஒரே ஆழத்தில் விழுந்து ஒன்றுபோல் முளைக்கும். கலப்புப் பயிர் விதைக்கும்பொழுது, வேறு துணைப் பயிர் வரவேண்டிய சாலின் விதைத் துவாரத்தைப் பஞ்சோ, மண்ணோ வைத்து அடைத்துவிட்டால், அந்தச் சாலில் மூலப் பயிர் விதை விழாது. துணைப் பயிர்களைத் தனியாக அக்காடி மூலம் விதைக்கலாம். தென்னஞ் சிரட்டை போல வாயகன்ற மரக் கொட்டான், $2\frac{1}{4}$ அடி மூங்கில் குழாய் ஒன்றின் உச்சியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதற்கு 'அக்காடி' என்று பெயர். இதை விதைக் கலப்பையுடன் இணைக்கும் விதம் 8-ஆம் படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

மூன்று குத்திகளுள்ள கனமான விதைக் கலப்பைகளினுல் கடலை, துவரை போன்ற பெரிய விதைகள் ஆழமாக விதைக்கப்படுகின்றன. மத்திம கனமுள்ள ஆறு குத்திக் கலப்பைகளினுல் சோளமும், பன்னிரண்டு குத்தியுள்ளவற்ருல் ராகியும் விதைக்கப்படுகின்றன.

இரும்புக் கலப்பை. நம் நாட்டுக் கலப்பையைப்போல் மரத்தினுல் செய்யப்பட்டவையே மேல்நாட்டிலும் முன்

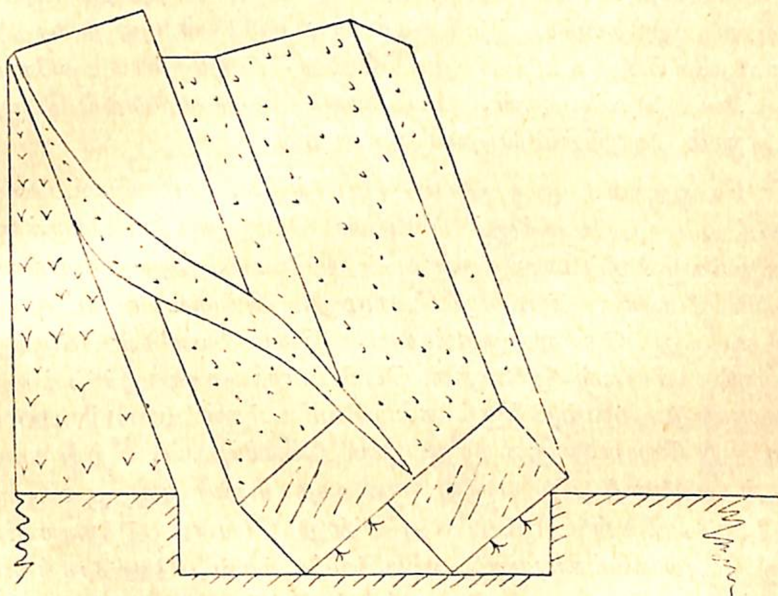


படம் 9. இரும்பு இறக்கைக் கலப்பை

1. மேழி, 2. ஏர்க்கால், 3. கத்தி, 4. சக்கர இணைப்பு, 5. செங்குத்து மாற்றுத்தாள், 6. சக்கரம், 7. இறக்கையின் பக்க முனை, 8. கொழு, 9. இறக்கை, 10. பூமிக்குள் செல்வதற்கு உதவுகிற விலக்கம் (suction)

காலத்தில் உபயோகமாகி வந்தன. அவற்றிற்குப் பதிலாக இப்பொழுது இரும்புக் கலப்பைகள் உபயோகத்திலிருக்கின்றன. 18-ஆம் நூற்றுண்டில் இரும்புக் கலப்பைகள் செய்ய ஆரம்பித்தார்கள். ஆனல் 19-ஆம் நூற்றுண்டில்தான் அவை இப்பொழுது இருக்கும் உருவம் பெற்றன. சென்ற 40 வருஷங்களில் ட்ரேக்டர்கள் (tractors) உபயோகத்துக்கு வரவே, அவற்றிற்கேற்றபடியாகக் கலப்பைகள் அமைக்கப்பட்டன. அதை ஒட்டிக் கலப்பைகளில் அதிகமான அபிவிருத்திகள் ஏற்பட்டன. கால்நடைகளினலும், இயந்திரங்களினலும் வேலை செய்வதற்கு ஏற்றவாறு பல அளவிலும், வெவ்வேறு மாதிரிகளிலும் கலப்பைகள் இப்பொழுது தயாராகின்றன. கலப்பை அடி (plough bottom) மண்ணிற்குள் வேலை செய்கிறது. அதைப் பிடித்துக்கொள்வதற்காக மேழியும், நுகத்துடன் இணைப்பதற்காக ஏர்க்காலும், ஆட்டமில்லாமல் ஒரே நிதானமாகச் செலுத்துவதற்காகச் சக்கரங்களும், சால்களின் ஆழத்தையும், அகலத்தையும் மாற்றி அமைப்பதற்காகச் செங்குத்து மாற்றுத்தாளும் (vertical bridle), கிடையான மாற்றுத்தாளும் (horizontal bridle), படைச்சால்களின் பக்கத்தை அறுத்து, கொழுவிற்கு உதவியாகப் பலவிதமான கத்திகளும் (coulters) உபகரணங்களாக இரும்புக் கலப்பையில் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. (1) நிலத்தினுள் புகுந்து பாளமாகப் படைச்சாலை அறுப்பதற்காக அகலமான ஒரு கொழுவும், (2) படைச்சாலைக் கொழுவிலிருந்து வாங்கி, அதைப் புரட்டுவதற்காக வளைந்த ஓர் இறக்கையும் (mouldboard), (3) படைச்சால் பலமாகத் தள்ளுவதை எதிர்த்து, கலப்பையை நிலைநிறுத்தி வைத்துக்கொள்வதற்காக இறக்கைக்கு எதிர்ப்புறமாகப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் சமகோணமுள்ள 'நிலப் பக்கமும்' (land-side) கலப்பை அடியின் பாகங்கள். இவையெல்லாம் மறை ஆணிகளால் கலப்பைச் சட்டத்துடன் கெட்டியாகப் பிணைக்

கப்பட்டிருக்கின்றன. கொழுவும், இறக்கையும், நிலப் பக்கமும் மண்ணுடன் உரசுவதால், அவை தேய்வடைகின்றன. அவை, விலையைப் பொறுத்துப் பல அளவுகளில் வார்ப்பு இரும்பினாலாவது (cast iron), எஃகினாலாவது செய்யப்பட்டிருக்கும்.



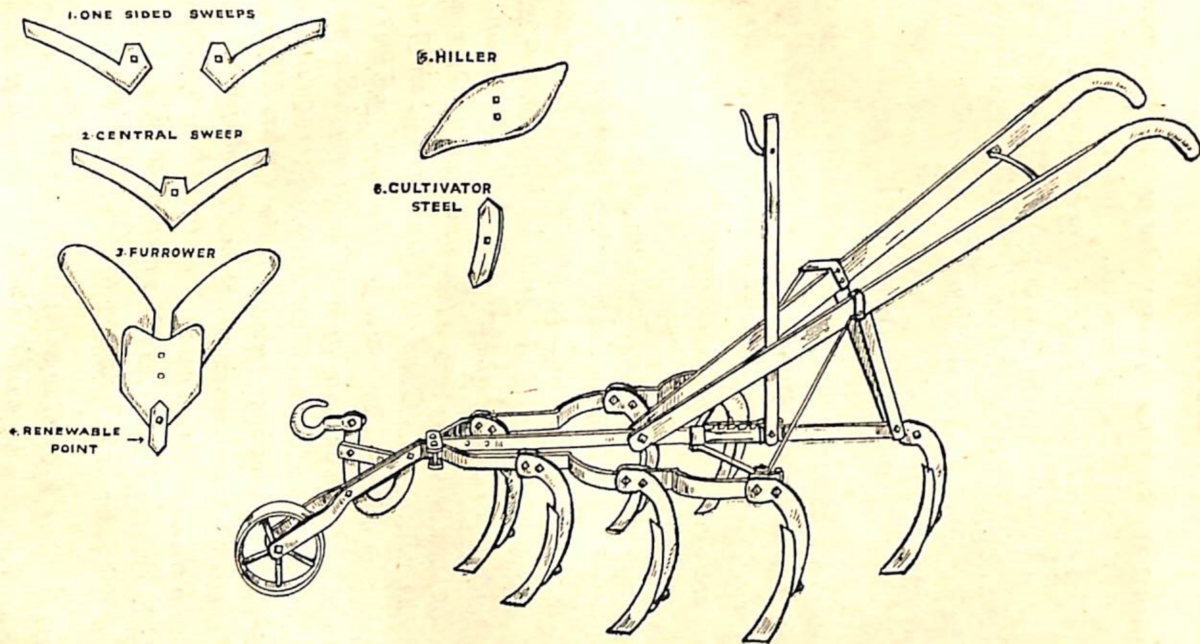
படம் 10. இரும்புக் கலப்பை சால்ப் பாளத்தைப் புரட்டித் தள்ளுவது.

இரும்புக் கலப்பையை ஓட்டும்பொழுது, கொழு நிலத்திற்குள் புகுந்து, பாட்டமாக (கிடையாக) நிலத்தை வெட்டுகிறது. இறக்கையின் பக்க முனை மண்ணைச் செங்குத்தாக அறுக்கிறது. அதனால் சமகோணக் குறுக்கு வெட்டுள்ள ஒரு மண் பாளம் கெட்டியான நிலத்திலிருந்து பிரிந்துவிடுகிறது. இந்த மண் பாளம் கொழுவிலிருந்து இறக்கைமேல் ஏறுகிறது. இறக்கை, அகலமும் வளைவுமுள்ள இரும்புத் தகட்டினால் செய்யப்பட்டிருக்கும். மண் பாளம் இறக்கை

மேலே செல்லும்பொழுது, அது மேல் கீழாகப் புரண்டு, ஒரு பக்கமாகத் தள்ளப்படுகிறது. இப்படித் தள்ளப்பட்ட பாளத்திற்குச் 'சால் பாளம்' (furrow-slice) என்று பெயர். அது உடைந்து, அதற்கு முந்தின சால் பாளத்தின்மேல் விழுகிறது. இலேசாக வளைந்து நீண்ட இறக்கைகள், சால் பாளத்தை உடைக்காமல் அப்படியே புரட்டித் தள்ளுகின்றன. இத்தகைய இறக்கைக் கலப்பைகள் புல் தரைகளை உழுவதற்கு உபயோகமாகின்றன. அதிகமாக வளைந்த கட்டை இறக்கைகள், புரட்டிய சால் பாளத்தைப் பெரும்பாலும் நொறுக்கியே தள்ளுகின்றன.

பலுகுகள். ஒரு மேல் சட்டத்தில், சம இடைவெளி விட்டுப் பல உருக்குக் கம்பிகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் கருவிகளுக்குப் பலுகுகள் என்று பெயர். அவற்றை நிலத்தின் மேலாக இழுக்கும்பொழுது, அங்குள்ள கட்டிகள் உடைந்து நொறுங்குகின்றன. இடைவெளிகள் மிகுந்து, பருங் கம்பிகள் இணைத்த பெரிய பலுகுகளுக்குச் சக்கரங்களுண்டு. அவற்றிற்குக் 'கல்டிவேட்டர்கள்' (cultivators) என்று பெயர். குறைந்த இடைவெளியுடன், சிறிய கம்பிகள் இணைத்துப் பளுவு குறைந்த சிறிய பலுகுகளுக்கு 'ஹேரோக்கள்' (harrows) என்று பெயர். இந்தியாவில் இரும்புக் கலப்பைகள், கல்டிவேட்டர்கள், ஹேரோக்கள் முதலியன பொது உபயோகத்தில் இல்லை.

ஊடு சாகுபடிப் பலுகு (inter-cultivator). பல முள் பலுகுகளைப் போலவே ஊடு சாகுபடிப் பலுகுக்கும் ஒரு மேல் சட்டத்தில் 5—9 குத்திகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஆனால் நெம்பு கோல்களினால் (levers) பலுகின் மொத்த அகலத்தைக் குறைத்தும் கூட்டியும் வேண்டியபடி மாற்றி அமைத்துக் கொள்ளலாம். அதனால் பயிர்ச் சால்களின் இடைவெளிகளில் இவற்றை ஓட்டிக் களை எடுக்கலாம். இவற்றின் குத்திகளில் பலவிதமான இணைப்புகளைப்



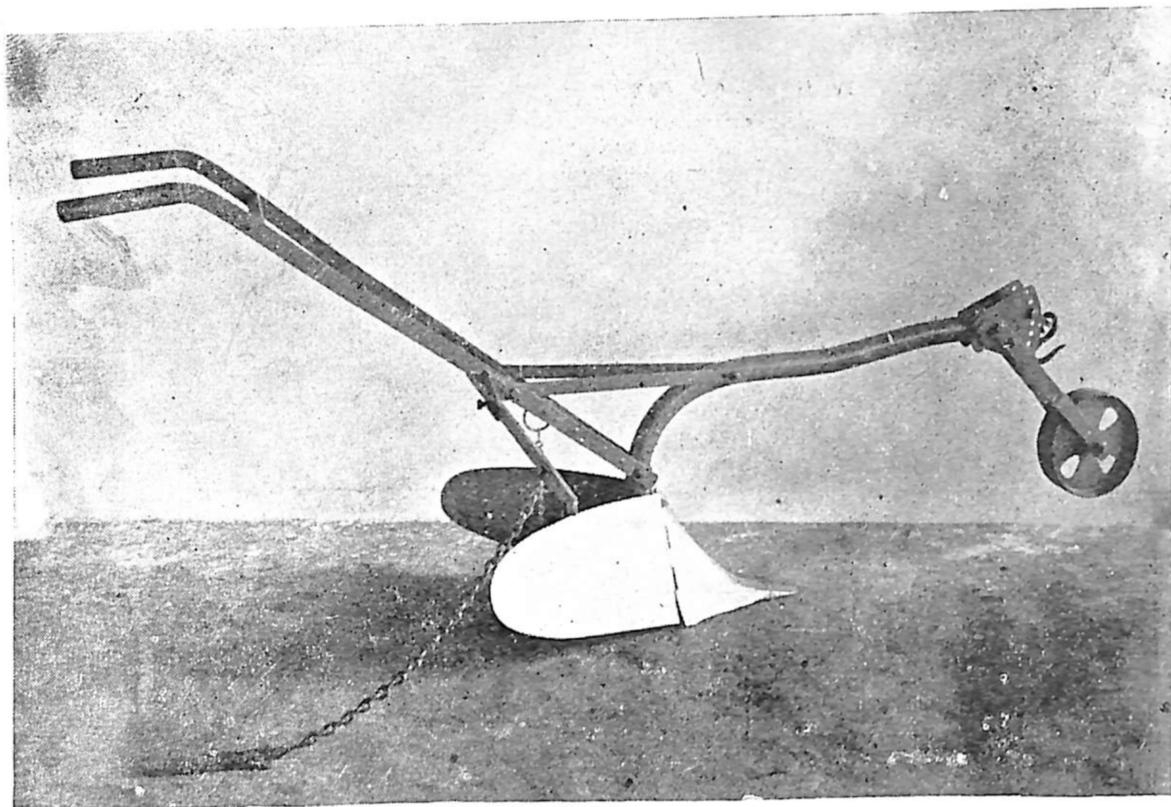
படம் 11. ஊடு சாகுபடி முள் பலுகு ; சாகுபடிக்காசிற

1. பக்க வீச்சுக்கள், 2. மத்தி வீச்சு, 3. வாய்க்கால் வெட்டி, 4. வாய்க்கால் வெட்டியின் மாற்றக்கூடிய இரும்புமுனை, 5. மண் அணைக்கும் இறக்கை, 6. சாகுபடிக் கொழு, ஆகியவை காண்பிக்கப் பட்டிருக்கின்றன

(attachments) பொருத்திப் பல வேறு அலுவல்களுக்கு உபயோகப்படுத்திக் கொள்ளலாம். இந்த இணைப்புகள் 11-வது படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அவை: (1) பக்க வீச்சுகள் (side sweeps), (2) மத்தி வீச்சு (central sweep), (3) வாய்க்கால் வெட்டி (furrower), (4) வாய்க்கால் வெட்டியின் மாற்றக் கூடிய முனை (renewable point), (5) மண் அணைக்கும் இறக்கைகள் (hillers), சாகுபடிக் கொழு (hoe-steel) ஆகும்.

வலது பக்க வீச்சை வலது பக்கத்திலும், இடது பக்க வீச்சை இடது பக்கத்திலும், மத்தி வீச்சை மத்திக் குத்தியிலும் பொருத்திப் பலுகை உபயோகிக்கும்பொழுது, அது குண்டகம் என்ற தகட்டுப் பலுகைப்போல வேலை செய்கிறது. வாய்க்கால் வெட்டியைப் பொருத்தினுல், பலுகு பார்க் கலப்பை போல் வேலை செய்யும். அது எடுக்கும் சால் வாய்க்காலாகும். இரண்டு வாய்க்கால்களுக்கு மத்தியில் பார் உண்டாகும். வாய்க்கால் வெட்டி சுலபமாகத் தேய்ந்துவிடுமாதலால் அதன் முனை மாற்றி அமைக்கக்கூடியதாக இருக்கிறது. வேலை செய்கிற முனை தேய்ந்து போனவுடன், அதைக் கழற்றி விட்டு, ஒரு புது முனையைப் பொருத்தி மறை ஆணியால் முறுக்க வேண்டியதுதான். இரண்டு மண் அணைக்கும் இறக்கைகளை வலது வெளிக் குத்தியிலும் இடது வெளிக் குத்தியிலும் முறையே பொருத்திச் சால்ப் பயிர் இடைவெளிகளில் உபயோகிக்கும்பொழுது, இரு புறமுமுள்ள சால்களுக்கு அவை மண் அணைக்கின்றன. பருத்தி, கரும்புபோல அகன்ற இடைவெளியுள்ள பயிர்களுக்கு ஏற்றவை. சாகுபடிக் கொழுக்களை ஒவ்வொரு குத்தியிலும் பொருத்திப் பயிர்ச் சால்களின் இடைவெளிகளைக் கிளறிக் களை எடுப்பதற்கு உபயோகிக்கலாம்.

கையால் கொத்தி விதைப்புக்குத் தயார் செய்வதை விட உழுது நிலத்தைத் தயார் செய்யும் பொழுது செலவு



படம் 1. பார்க் கலப்பை.

—சென்னை விவசாய டைரக்டர் உதவியது.



படம் 2. வரப்புக் கட்டி.

—சென்னை விவசாய டைரக்டர் உதவியது.

குறைவடைகிறது. அதே மாதிரி கைக்களை எடுப்பதைவிட ஊடு சாகுபடிப் பலுகுகளை உபயோகித்துக் களை எடுக்கும் பொழுது, ஊடு சாகுபடிச் செலவு மிகக் குறைவாகிறது. விதைக் கலப்பைகளினால் பயிர்களைப் பத்தி பத்தியாக விதைக்கும்பொழுது ஊடு சாகுபடிப் பலுகு, தந்துலு முதலிய சாதனங்களை உபயோகித்துச் சாகுபடிச் செலவைக் குறைத்துக் கொள்ள முடிகிறது.

பார்க் கலப்பை. சாதாரணமாக இரும்புக் கலப்பைகள் ஒரு பக்கம் இறக்கை உடையன; சால்ப் பாளம் ஒரு புறமாகவே தள்ளப்படும். இரண்டு பக்கமும் இறக்கைகளையுடைய கலப்பைகள் சால்ப் பாளத்தைப் பிளந்து இரு பக்கங்களிலும் ஒன்றுபோலத் தள்ளுகின்றன. படைச்சால், கால்வாய் மாதிரி இருக்கிறது. இந்தக் கலப்பைக்குப் 'பார்க் கலப்பை' (ridge plough) என்று பெயர். நெருங்கிய இடைவெளி விட்டு ஓட்டும்பொழுது கால்வாய்களுக்கு மத்தியில் பார்களும் (ridges), அகலமான இடைவெளி விடும்பொழுது உயர்ந்த பாத்திகளும் (strips) அமைகின்றன. ஊடு சாகுபடி முள் பலுகுகளைக் கொண்டும் பார்கள் கட்டலாம். இது 12-ஆம் படத்தில் காண்பிக்கப் பட்டிருக்கிறது.

வரப்புக் கட்டி. (bund former). ஏர்க்காலிற்கு இரு பக்கங்களிலும் ஒன்றுக்கொன்று எதிராகப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் இரு நீண்ட இறக்கைகள்தாம் இதன் முக்கிய பாகங்கள். இவற்றிற்கு மத்தியிலுள்ள இடைவெளி முன்புறம் அதிகமாகவும், பின்புறம் குறைவாகவுமிருக்கும். வரப்புக் கட்டியை உழுத வயலில் ஓட்டும்பொழுது, இறக்கைகள் மண்ணைச் சேர்த்துப் பின்னால் அனுப்பி, அவற்றிற்கு நடுவே சாதாரணமாக 7 அங்குல உயரத்தில் வரப்புக் கட்டுகின்றன. இறக்கைகளை முன்னால் தூக்கி வைத்து, பின்னால் இழுத்துப் பொருத்தினால் வரப்புகள் சிறியனவாயிருக்கும்.

இறவைப் புஞ்சைகளில் நீளவசத்திலும் குறுக்காகவும் ஓட்டி, இரண்டு வசத்திலும் வரப்புப் போடும்பொழுது, செவ்வகப் பாத்திகள் உண்டாகின்றன. நீள வரப்புகளும், குறுக்கு வரப்புகளும் சேரும் இடங்களில் வரப்புகள் அழிந்துவிடுவதால், அங்கு மண்வெட்டியால் அவற்றைச் சரி செய்ய வேண்டும். பாசனக் கால்வாய்கள் போடுவதற்கு இரண்டு வரப்புகளைப் பக்கம் பக்கமாகக் கட்ட வேண்டும். பருத்தி போன்ற பயிர்களை நடுவதற்கும் தேவையான தூரத்தில் வரப்புகளைப் போடலாம். வரப்புகளைப் பக்கத்தில் கட்டி, வாய்க்கால் அமைக்கும்பொழுது, பாரின் மேல் வெங்காயம் முதலிய பயிர்களை நடலாம்.

ஆரம்ப சாகுபடியைத் தீர்மானிக்கிற அம்சங்கள். ஆரம்ப சாகுபடி பலவிதமாகச் செய்யப்படுகிறது. அதைப் பல அம்சங்கள் இயக்கியபோதிலும், (1) சாகுபடியாகும் பயிரும், (2) மண்ணின் மாதிரியும், (3) சீதோஷ்ண ஸ்திதியும், (4) வேளாண்மையின் மாதிரியுந்தான் அவற்றுள் முக்கியமானவை.

1. **பயிர்.** இதர அம்சங்களைக் காட்டிலும் சாகுபடியாகும் பயிர்தான் ஆரம்ப சாகுபடியின் மாதிரியையும், அளவையும் முக்கியமாக நிர்ணயிக்கிறது. சோளம், சிறுதானியங்கள் போன்ற வலுவான பயிர்கள் நிலத்தின் பண்பு நிலையைப் பற்றி அதிகமாகக் கவனிப்பதில்லை. நிலத்தைத் திரும்பத் திரும்பச் சாகுபடி செய்வதால் செலவு அதிகமாகிறதே தவிர, விளைச்சல் அதிகமாகாது. புகையிலை, மிளகாய், கொத்தமல்லி போன்றன மென்மையானவை. நிலத்தை நயமாகப் புழுதியாக்கினலொழிய அவை சரியாக வளர முடியா. கரும்பு, கிழங்குவகை போன்றவற்றிற்கு நிலத்தை ஆழமாக உழுவதற்குத் தகுந்த பயன் உண்டு.

2. **நிலத்தின் மாதிரி.** கடுங் களிமண் நிலங்களை ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு ஈரம் இருக்கும்பொழுதுதான் திருப்தி

கரமாகச் சாகுபடி செய்யலாம். அதிகமான அளவிலோ, குறைந்த அளவிலோ ஈரம் இருந்தால் சாகுபடி செய்வது சிரமம். நிலமும் சரியான பண்பு நிலைக்கு வராது, கட்டிகள் நிறைந்திருக்கும்; மறுபடி உழுதாலும் அதிகப் பயன் இருக்காது. இளக்க நிலங்களைச் சாகுபடி செய்யும்பொழுது, அதன் ஈரம் தகுதியான நிலையிலிருந்து அதிகமாக வேறுபட்டாலுங்கூட, அது சாகுபடியைப் பாதிக்காது. குறுமண் நிலங்களை அதிகச் சிரமமில்லாமலும், குறைந்த செலவிலும், நயமான பண்பு நிலைக்குக் கொண்டு வரலாம்.

3. **வெப்ப தட்ப நிலை.** நிலத்திலுள்ள ஈரம் பெரும்பாலும் வெப்பதட்ப நிலையைப் பொறுத்திருக்கிறது. இந்த ஈரம் சாகுபடி செய்கிற ஆழத்தையும், சாகுபடியின் மாதிரியையும், சாகுபடிக் கருவிகளை இழுப்பதற்குத் தேவையாயிருக்கிற சக்தியையும் தீர்மானிக்கிறது. உதாரணமாக, ராயலசீமையில் மழை குறைவு. நிலத்தை ஈரத்தோடு ஆழமாக உழும்பொழுது, நெகிழ்ந்த படை முழுவதும் நனைந்த பின்தான் விதைப்பெடுக்க முடியும். அதனால், பட்டம் பிந்திவிடும்; மாசூல் குன்றும். மழை குறைந்த வருஷங்களில், மாசூல் அதிகமாகக் குறைவடையும். மழை மிகுந்திருக்கும் இடங்களில் ஆழமாகச் சாகுபடி செய்வதால், அவ்வளவு கெடுதல் இல்லை. மித உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் நிலத்தில் காற்றோட்டம் ஏற்படுத்துவதற்காக ஆழமாக உழுவார்கள்.

4. **வேளாண்மையின் மாதிரி.** தோட்டக்கால் நிலங்களில் ஒன்றின் பின் ஒன்ருகப் பயிர்கள் சாகுபடியாகின்றன. அவற்றிற்கு மத்தியில் சொற்ப காலமே இருக்கிறது. அதனால் அடிக்கடி நிலத்தை உழுது பண்பாக்க வேண்டியிருக்கிறது. இயற்கைச் சிதைவினுல் நிலம் பண்படையுமென்ருலும், அதற்குக் கூடுதலான காலம் வேண்டும். தோட்டக்கால் நிலங்கள் சம்பந்தப்பட்டவரை நிலத்தைப்

பண்பாக்குவதில் இடைவெளிக் காலத்தைக் காட்டிலும், சாகுபடியே முக்கியமானது. சாகுபடி அதிகமாகச் செய்வதால், செலவு மிகுதியாகிறது. ஆனால், அதற்குத் தக்க பயனும் கிடைக்கிறது.

புஞ்சை நிலங்களில் வருஷத்திற்கொரு பயிர்தான் இருக்கும். பயிருக்குப் பயிர் மத்தியில் நீண்டகாலம் இருக்கிறது. ஓர் உழவிற்கும் அடுத்ததற்கும் மத்தியில் நீண்ட கால இடைவெளி இருக்கிறது. இங்கே சாகுபடியைக் காட்டிலும் இயற்கைச் சிதைவு நிலத்தைப் பண்பாக்குவதில் பெரிய பங்கெடுத்துக்கொள்கிறது. ஆகவே, சாகுபடியின் அளவைக் குறைத்து, நீண்டகால இடைவெளி விட்டுச் சாகுபடி செய்து, செலவு குறைத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. இங்கு மாசூலும் குறைவு; அதிகமான சாகுபடியை அது தாங்காது.

எவ்வளவு சாகுபடி தேவை? இரும்புக் கலப்பை ஐரோப்பாவில் தோன்றியது. அது எவ்வளவு உபயோகமுள்ளதெனக் கேட்காமலே மக்கள் அதைக் கையாள ஆரம்பித்தனர். பயிர்க் கட்டைகளையும், பூண்டுகளையும் புரட்டிப் பூமிக்குள் அது நன்ருகப் புதைத்ததனுல், நிலம் துப்புரவாயிற்று. விவசாயிகள் இரும்புக் கலப்பை உபயோகம் சிறந்த பயன் அளிக்குமென எடுத்துக்கொண்டார்கள்.

அடுத்தபடியாக ஆழமாக உழுவது சிறந்ததென எண்ணப்பட்டது. அதுவும் பழக்கத்திற்கு வந்தது. ஆழமாக உழுவதால் நன்மையுண்டா என்ற கேள்வி இல்லாமலே அது ஒப்புக்கொள்ளப்பட்டது. அங்குள்ள வெப்ப தட்ப நிலையில், அதனுல் ஒரு கெடுதலும் ஏற்பட்டதாகத் தெரியவில்லை. அது களைச் செடிகளை நன்ருக மண்ணில் புதைத்து மூடி, காற்ருேட்டத்தையும் வடிகால் வசதியையும் அதிகரிப்பதுடன் நிலத்தில் பாக்டீரியாக்களை ஊக்குவித்து, ரசாயனச் செயல்களையும் (chemical activity) மிகுதியாக்கு

கிறது. அதன் முழுப் பலனும் தெளிவாகத் தெரியவில்லை. ஆனால் ரோதாம்ஸ்டெட் (Rothamstead) பண்ணையில் செய்த சோதனைகளிலிருந்து, பயிர் விளைச்சல் சம்பந்தப் பட்ட மட்டில், சாதாரணமாக உழுவதைவிட ஆழமாக உழுவது மேலானதல்ல என்பது தெரிகிறது. ஆகவே, ஆழ மாக உழுவது அவசியமில்லை என்று கொள்ளலாம்.

வெகு காலமாகப் பயிராகி வந்தபோதிலும், தென்னிந் திய நிலங்களின் வளமாவது, விளைச்சலாவது குறைவாக வில்லை. நிலங்களுக்கும், வெப்ப தட்ப நிலைக்கும், சூழ்நிலை களுக்கும், விவசாயிகளின் வசதிகளுக்கும் தகுந்தவாறு நிலத்தைச் சாகுபடி முறைகள் காப்பாற்றி வருகின்றன. எல்லாவற்றையும் கவனிக்கும்பொழுது, அவை பொதுவாகச் சரியான முறையில் அமைந்திருக்கின்றன என்று சொல்ல லாம். இயந்திரச் சாகுபடியுடன் ஒப்பிடும்பொழுது, அவை நாகரிகமற்றவையாகப் படலாம். ஆனால் அமெரிக்காவில் தப்பான சாகுபடி முறைகளைக் கையாண்டதால், கோடிக் கணக்கான ஏக்கர் நிலங்கள் பாழடைந்துவிட்டன. எனவே ஆழமாக அடிக்கடி இயந்திரத்தால் நிலத்தை உழுவதால் கெடுதல் ஏற்படக்கூடுமென்பதை நாம் ஞாபகத்தில் இருத் திக்கொள்ளவேண்டும். அது நிலத்தைத் துப்புரவாக்கி, சாகு படி சரியாக நடைபெறுகிறதென்று எண்ணச் செய்கிறது. அதே சமயத்தில் நிலத்திலுள்ள அங்ககப்பொருளை அது சீக் கிரமாகத்தேய்த்து நாளடைவில் விளைச்சலைப்பாதிப்பதுடன், மண் அரிமானத்திற்கும் (soil erosion) இடங்கொடுக்கும் என்பதை மறந்துவிடலாகாது. இப்பொழுது சில காலமாக ஆராய்ச்சியாளர்கள் கலப்பைகள் நிலத்தைப் புரட்டிப் போடுவதனாலும், ஆழமாக உழுவதனாலும் பயன் உண்டா எனச் சந்தேகிக்கிறார்கள். மேல் நாடுகளில் இதைப்பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் தீவிரமாக நடந்துவருகின்றன. சிறிது காலத் திற்குள் அவற்றின் முடிவுகள் தெரியும். அதுவரை ஏன் அவசரப்படவேண்டும்? அமெரிக்க ஐக்கிய ராஜ்யங்களைப்

போலச் சில சூழ்நிலைகளிலாவது, நிலத்தை ஆழமாக உழுவ தால் கேடு விளையக்கூடும். உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் அதன் பயன்களை நன்ருக ஆராய்ச்சி செய்து, அதனுல் ஊதியமோ, நன்மையோ உண்டென்று நிச்சயமாகத் தெரிந்த பின்தான் மாடுகளைக் கொண்டும், இயந்திரங்களைக் கொண்டும் நிலத்தை ஆழமாக உழுவதற்கு யத்தனிக்க வேண்டும்.

தென்னிந்தியாவின் சாகுபடித் தேவை. சமீபத்தில் சென்னை, ஆந்திர ராஜ்யங்களில் உள்ள சில விவசாயப் பண்ணைகளில் ஆரம்ப சாகுபடியைக் குறித்து நடத்திய ஆராய்ச்சிகள், நாட்டில் நடைமுறையில் இருக்கும் சாகுபடிப் பழக்கங்கள் மூலாதாரத்தில் சரியானவையென்றும், சில அம்சங்களில் அவற்றை இன்னும் செம்மையாக்கக்கூடும் என்றும் குறிப்பிடுகின்றன. ஹாகேரி, கோயில்பட்டி, நந்தியால், குண்டூர் விவசாயப் பண்ணைகளில் நிலத்தை விதைப்பிற்காகத் தயார் செய்வதற்குத் தகுதியான சாகுபடிமுறை எது என்பதைத் தீர்மானிப்பதற்காக மரக் கலப்பைகளும், குண்டகங்களும், 5 அங்குல ஆழம் உழக்கூடிய சிறிய இரும்புக் கலப்பைகளும், 8—9 அங்குல ஆழம் உழுகின்ற பெரிய இருப்புக் கலப்பைகளும் உபயோகிக்கப்பட்டன. இங்கெல்லாம் மழை சாதாரணமாகக் குறைவே; பயிர்களை உண்டாக்குவதற்கு மட்டும் போதுமானதாயிருக்கும். தனித் தனியாகவும், மற்றவற்றுடன் சேர்த்தும், நிலத்தைத் தயாரிப்பதற்கு ஒன்றிலிருந்து 9 முறை வரையில் பல கருவிகளும் உபயோகிக்கப்பட்டன. எந்த ஒன்றும் மற்றவற்றைவிட ஒரே சீராக எப்பொழுதும் மேலென்று புலப்படவில்லை; ஆரம்ப சாகுபடியே இல்லாத முறையை விடக்கூட மேலாக இல்லை. அதிலிருந்து ஆரம்ப சாகுபடி, குறிப்பிடும் ஓர் அளவுக்கு மாசூலை இயக்குவது கிடையாது என்று அனுமானிக்க வேண்டியிருக்கிறது. அப்படியானல், ஆரம்ப சாகுபடி எதற்கு? மழை பெய்தவுடன் பட்டத்தில் விதைக்கவேண்டும். நிலத்தைத் தயார்

செய்து, விதைகள் சரியாக முளைப்பதற்குத் தகுந்த நிலையில் அது இருக்கவேண்டும். ஆகவே, மழை குறைவான இடங்களில் விதைப்பு நிலத்தைக் களையில்லாமல் துப்புரவு செய்வதற்குக் குறைந்த அளவில் எவ்வளவு தேவையோ, அவ்வளவு சாகுபடியும், பிரயாசையும் இருந்தால் போதுமென்பது ஆரம்ப சாகுபடியின் நோக்கமாக இருக்க வேண்டும். விதைப்பு நிலத்தைத் தகுதியான நிலைக்குக் கொண்டு வருவதற்கு அவசியமான ஆரம்ப சாகுபடி, விவசாயிகள் சொந்த மாடுகளைக் கொண்டு, வேலையில்லாத பொழுதெல்லாம் திரும்பத் திரும்பச் செய்யும் உழவு முறையிலிருந்து வேறுபட்டது.

அதிகமாகச் சாகுபடி செய்வதால் நிலம் இளக்கம் அடைகிறது. அதனுல் சில சமயங்களில் இடைஞ்சல் ஏற்படும். அமெரிக்காவில், நிலத்தை அடிக்கடி சாகுபடி செய்ததனுலும், நேர்ச் சால்களில் பருத்தியையும் மக்காச் சோளத்தையும் விதைத்து மிகுதியாக ஊடு சாகுபடி செய்ததனுலும், புழுதியாக்கப்பட்ட நிலங்கள் மழையினுலும் காற்றினுலும் அரிக்கப் பெற்றுப் பாழாக்கப்பட்டன. பலமான காற்ருே அல்லது கனத்த மழையோ அடிக்கும் இடங்களில், நிலத்தைப் புழுதி நிலையில் வைப்பது சரியல்ல. அந்த நிலை சோளம் போன்ற சில சிறு தானியங்களுக்குத் தகுதியானதல்ல; விதை முளைப்பதும் பயிரின் அடர்த்தியும் குறைவாயிருக்கும்; மழை மிகுந்த வருஷங்களில் மிகக் குறைவாயிருக்கும். அதே சமயத்தில் முரடாகத் தயார் செய்யப்பட்ட நிலங்களில் பயிர் திருப்திகரமாயிருக்கும்.

போதுமான அளவிலும் உரிய காலத்திலும் மழை பெய்யும் பிரதேசங்களில் தாராளமாகச் சாகுபடி செய்வது உதவியாயிருக்கலாம். சோழ மண்டலக்கரையை (Coromandel coast) அடுத்த குண்டூர்ப் பிரதேசத்தில் தென்மேற்குப் பருவ காலத்திலும், வட கிழக்குப் பருவ காலத்திலும்

நல்ல மழை இருக்கிறது. விவசாயிகள் நிலங்களை 4 தடவை உழுது, குண்டகத்தையும் கொர்ருவையும் மாற்றி மாற்றி, இருமுறை ஓட்டுவார்கள். இந்த ஆரம்ப சாகுபடியைக் குறைக்கும்பொழுது, மாசூல் குறைவாகிறது.

நிலத்தை ஆழமாகவும், பல தடவைகளாகவும் சாகுபடி செய்வதன் பயன் பிரதேசத்தைப் பொறுத்து வேறுபடுகிறது. ஓர் இடத்திற்கேற்றது, அதினின்று மாறுபட்ட சூழ்நிலைகளுள்ள மற்றவற்றிற்கு ஏற்றதாக இருக்கவேண்டிய அவசியமில்லை. பல பிரதேசங்களிலும் கையாளப்படுகிற சாகுபடி முறைகளும், அவற்றின் அளவும் பல தலைமுறை அனுபவத்தைக் கொண்டு அமைக்கப்பட்டவை. அவை பொதுவாகத் தகுதியானவையாகத்தான் இருக்கின்றன. புதிய சாகுபடி முறைகள் பழையவற்றைவிட மேலாகவே யிருக்கும் என்று முதலிலேயே நிர்ணயித்துவிடுவது சரியாகாது. அவை மேலாகவும் இருக்கலாம், அவை திறனற்றனவாகவும் இருக்கலாம். ஆதலால், புது முறைகளைப் பல கோணங்களிலிருந்தும் சோதித்துப் பார்த்துத்தான், அவற்றைப் பரப்ப வேண்டும், மற்றத் தேசங்களில் சாகுபடி சம்பந்தப்பட்ட அனுபவம் இங்கு எப்பொழுதும் உதவியாயிருக்கும் என்பதில்லை, சில சமயங்களில் கேடும் விளைவிக்கலாம்.

ஊடு சாகுபடி. ஊடு சாகுபடி செய்வதனால் மேல் பரப்பில் மண் புழுதியாகி, 'நெகிழ்வு' (mulch) நிலை அடைகிறது. மண் இம்மிகள் ஒன்று சேர்ந்திருப்பதால், அவை நுண்ணிய குழாய்கள் போலக் கீழ்ப் படைகளிலிருந்து மேல் பரப்பிற்கு நீரை இழுத்தன என்றும், அப்படி நீர் மேலே வந்து ஆவியாவதை நெகிழ்வு தடுத்ததென்றும் முற்காலத்தில் நம்பப்பட்டது. நீர், மண் இம்மிகளின் மேல் ஒரு மெல்லிய படலமாகப் (film) படர்ந்திருக்கிறது. பக்கத்திலுள்ள இம்மிகளின் மேலுள்ள படலங்களின் கனம் வேறுபட்டால்

கனத்த படலத்திலிருந்து மெல்லிய படலத்திற்கு நீர் ஊர்ந்து பரவும். அவை இரண்டின் பரப்பிலுமுள்ள இழுப்பு (surface tension) சமமாகும் வரை, அந்த மாதிரி நீர்ப் பரவல் இருக்கும். தவிர, கீழ்ப்படையில், 3 அடிக்குள்ளாக நீர்மட்டம் இருந்தால், நீர்மேலே இழுக்கப்படலாம்; மற்றப்படி நீர் ஊர்ந்து மேலே வரமுடியாது. ஆனால் ஊடு சாகுபடி நிலத்திலுள்ள நீரை வேறு வழியாகக் காப்பாற்றுகிறது. அது களைச்செடிகளை எடுத்துவிடுவதால், அவற்றின் நீராவிப்போக்கு (transpiration) மூலம் நீர் வெளியாவது தடுக்கப்படுகிறது. மழை மிகுதியான வருஷங்களில், அதிகமாகக் களைச்செடிகள் தோன்றுகின்றன. அப்பொழுது அடிக்கடி ஊடு சாகுபடி செய்ய வேண்டியிருக்கும். ஊடு சாகுபடியால் ஏற்படும் நெகிழ்வு உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் கீழ்ப்படை மண்ணிலுள்ள வெப்ப நிலையைக் கட்டுப்படுத்தலாம் என்பது அனுமானம். கெட்டியான தரையைப்போல நெகிழ்வு கீழ்ப்படைகளுக்கு வெப்பத்தைச் செல்ல விடாது. தென்னிந்தியாவில் நெகிழ்வு எப்படிக் கீழ்ப்படையிலுள்ள வெப்ப நிலையை இயக்குகிறதென்பதைப்பற்றிய ஆராய்ச்சி இன்னும் நடைபெறவில்லை.

ராயலசீமைக் கரிசல் நிலங்களில் கோடை ஆரம்பிக்கும் பொழுது வெடிப்புகள் ஏற்படுகின்றன. கீழ்ப்படை மண்ணிலுள்ள ஈரம் ஆவியாகி இந்த வெடிப்புகள் மூலம் வெளியேறும். ஊடு சாகுபடியும், அதனால் ஏற்படுகிற நெகிழ்வும் வெடிப்புகள் ஏற்படுவதை ஓர் அளவிற்குத் தடை செய்கின்றன. அந்த அளவிற்கு அடி மண்ணிலுள்ள ஈரம் ஆவியாவது தடுக்கப்படுகிறது.

ஊடு சாகுபடி இப்படிப் பலவிதங்களில் பயன்படலாம். அவை (1) களை எடுத்தல், (2) மேல் பரப்பு மண்ணில் நெகிழ்வு உண்டாக்குதல், (3) மழை நீரை உறிஞ்சுவதற்குத் தக்க நிலையில் மேல் மண்ணை வைத்தல், (4) அடி மண்

ணின் வெப்ப நிலையைக் கட்டுப்படுத்துதல், (5) கடு நிலங்கள் வெடிப்பதையும் அவற்றின் மூலம் நீர் ஆவியாக மாறி வெளியேறுவதையும் தடுத்தல் ஆகியனவாம். இடத்தையும் சூழ்நிலையையும் பொறுத்து, இவற்றில் சில பயன்கள் முக்கியத்துவம் அடையும்.

உழவு முறைகள். உறைந்திருக்கிற மேல் மண்ணைக் கிளறிப் பயிர் செய்வதற்கேற்ற பண்பு நிலைக்குக் கொண்டு வருவதற்காக நிலம் உழப்படுகிறது. எந்த உழவு முறையைக் கையாண்டாலும் நிலம் பயிருக்கேற்ற புழுதி நிலையடைய வேண்டுமென்பது தான் உழவின் நோக்கம். கலப்பைச் சால்கள் நேராகவும், ஒரே சீராக சம இடைவெளி உள்ளனவாகவும் இருப்பதே சிறந்த உழவெனக் கருதப்படுகிறது. இடைவெளிகள் ஒரே சீராக இருக்கும்பொழுது, உழவாகாத திட்டுகள் நிலத்தில் இருக்காது. இதற்கு நேர் சால்களும் உதவியாயிருக்கும். ஆகவே இந்த இரண்டு அம்சங்களுமே உழவில் முக்கியமானவை. சம இடைவெளி விட்டு நேரான சால்களெடுப்பதற்குக் கைப் பழக்கமும் சாமர்த்தியமும் வேண்டும். சிறந்த உழவர்களுக்கு நேர் சால்கள் எடுப்பது திருப்தியளிக்கிறது. பார்ப்பதற்கும் ஆனந்தமே. அத்துடன் தன் தொழிலைத் திறமையாகச் செய்யும் ஒரு தனி மகிழ்ச்சியும் கிடைக்கும்.

இடைவெளி அகலமா யிருப்பதுடன், அதன் அளவும் இடத்துக்கிடம் வேறுபடும்பொழுது, உழவாகாத நிலங்கள் அங்கங்கு திட்டுத் திட்டாக நின்றுவிடும். இதற்கு 'உழவு தரிசு', 'உழவு கட்டை' என்று பெயர். இடைவெளியைக் குறைத்துச் சால்களைப் பக்கத்தில் எடுக்கும்பொழுது உழவு தரிசு இருக்காது. ஆனால் ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் சுருக்கமான நிலத்தைத்தான் உழ முடியும், முயற்சி விஞ்சும், செலவும் அதிகமாகும். கலப்பைச் சாலின் அகலத்துக்குச் சிறிது அதிகமான இடைவெளி இருந்தால், அதைச் சரியானது எனலாம்.

மரக் கலப்பை உழவு. நிலத்தை முதலாவதாக உழும் பொழுது கலப்பையை வயலின் நீள வசத்தில் ஓட்டுவார்கள். இதனுல் மொத்தத்தில் எடுக்கும் சால்களின் எண் குறைவாகும். கலப்பையைத் திருப்பும்பொழுது வீணுகிற நேரமும் குறையும். ஒரு சால் எடுத்துவிட்டு சாலின் தலைப் பக்கத்தின் (head-land) வழியாகப் போகும்பொழுது கலப்பை ஒரு உபயோகமான வேலையும் செய்யாது. இப்படி வீணுகிற நேரம் நீளச் சால்கள் எடுக்கும்பொழுது குறையும். ஆனுல் குறுக்கு உழவு செய்யும்பொழுது குறுக்குச் சால்கள் இதனினும் சிறியனவாகவே இருக்கும். அப்பொழுது நேரம் வீணுகும். குறுக்கு உழவு சுலபமானது, அதிக முயற்சி வேண்டாம், சிறிது நேரம் வீணுனுலும் பரவாயில்லை. அது தவிர்க்க முடியாதது.

நாட்டுக் கலப்பையைக் கொண்டு சாதாரணமாக வயலில் உழும் விதம் 14-ஆம் படத்தில் சித்திரரூபமாகக் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது. வயலில் நீளத் தலைக்கு ஒரு போகாகச் (parallel) சுமாராக 10 கஜ தூரத்தில் முதல் சால் எடுக்கப்படுகிறது. இந்தச் சால் உழுவதற்காக எடுக்கும் முதல் துண்டு H G A B-ஐக் குறிக்கிறது. முதல் சால் எடுத்த பின் தலைப்பக்கமாகக் கலப்பையை ஓட்டிக் கொண்டு போய் வயலின் A B என்ற பக்கத்தை ஒட்டி இரண்டாம் சால் எடுக்கப்படுகிறது. சால்களின் வரிசைக் கிரமப்படி படத்தில் அவற்றின் எண்கள் குறிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இந்த H G A B என்ற துண்டில் சுற்றிச் சுற்றி உட்புறமாக உழுது, சுமாராகப் பாதித் துண்டு உழவாகிறது. மத்தியில் C D F E என்ற பாதித் துண்டு உழவு ஆகாமல் நிற்கும். இது சுமாராக 5 கஜ அகலமிருக்கும். இதுவரை எடுத்த சால்களையும், இதன் பின் எடுக்கும் சால்களையும் தனிப்படுத்திக் காட்டுவதற்காகப் படத்தில் அவை முறையே ஒடுக்கமாகவும் அகலமாகவும் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. வயலில் உழும்பொழுது

படம் 14. மரக்கலப்பையால் உழும் விதம்

இடைவெளிகள் ஒன்று போலவே இருக்கும்; இவற்றிற்குள் பேதமே இருக்காது.

பின்னர், D என்ற இடத்தில் இருக்கும் கலப்பையை M என்ற இடத்துக்கு ஓட்டிக்கொண்டு போய், ML என்ற சால் எடுத்து, 10 கஜ அகலமுள்ள GHML என்ற இரண்டாவது துண்டைக் குறித்து இந்தத் துண்டின் உழவு ஆரம்பமாகிறது. சுற்றிச் சுற்றி உள்புறமாக உழும் பொழுது, முதல் துண்டின் மத்தியில் இருந்த CDFE என்ற ஒடுங்கிய துண்டு உழவாகிறது. இது உழவாகும்பொழுது, இரண்டாம் துண்டில் இதே அகலமுள்ள J K M L என்ற துண்டு உழவாகும். மத்தியில் 5 கஜ அகலமுள்ள GHKJ என்ற துண்டு உழவாகாது நின்றுவிடும். பின்னர் கலப்பையை Q என்ற இடத்துக்குக் கொண்டு போய், மூன்ருவது துண்டைக் குறித்து, படிப்படியாகக் கடைசி வரை இப்படியே உழவேண்டும். ஒவ்வொரு தடவையும் புதுச் சால் எடுத்துத் துண்டுகளை வரையறுக்க வேண்டும். மரக் கலப்பையால் உழும்பொழுது, பல கலப்பைகள் ஒன்றன் பின் ஒன்ருகப் போவதுண்டு. ஒரு கலப்பையை வைத்து உழும்பொழுது, துண்டுகளின் அகலம் குறைவாகவே இருக்கும்.

இரும்புக்கலப்பை உழவு. இது மரக் கலப்பை உழவைப் போலில்லாமல் வேறு விதமாக நடைபெறுகிறது. முதலாவதாக நிலத்தைச் சுமாராக 5-கஜத் துண்டுகளாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு துண்டையும் தனித்தனியாக உழுவது வழக்கம். துண்டின் அகலம் இதனினும் அதிகமானல் வயலின் தலைப்பில் வெகுதூரத்துக்குக் கலப்பையை விருதாவாக ஓட்டிக்கொண்டு போகவேண்டி இருக்கும். கால விரயம் ஆகும். ஒவ்வொரு துண்டிலும் ஒரு கலப்பைதான் வேலை செய்யும். அந்தந்தத் துண்டு சம்பந்தப்பட்டமட்டில், இரக்கைப் பக்கமாகவோ, அல்லது அதற்கெதிராக நிலப்

பக்கமாகவோ ஒரே பக்கமாகத்தான் கலப்பை திருப்பப் படுகிறது. கலப்பையை இறக்கைப் பக்கமாகத் திருப்பி ஓட்டும்பொழுது, துண்டின் மத்தியில் உழவு ஆரம்பமாகும், உழுத நிலம் இரண்டு பக்கங்களிலும் சேரும். இதற்குச் '**சேர்த்து உழுதல்**' (gathering) என்று பெயர். இந்தத் துண்டுக்குப் பக்கத்துத் துண்டுகளில் வெளிப் பக்கங்களில் உழவை ஆரம்பித்துக் கலப்பையை நிலப் பக்கமாகவே திருப்பி, இரு பக்கங்களிலுமிருந்து நிலம் பிளந்து தள்ளப் படும். இதற்குப் '**பிளந்து உழுதல்**' (splitting) என்று பெயர். ஒரு துண்டு பூராவாக உழுத பின்தான் அடுத்த துண்டு உழவாகும். சேர்த்து உழுதலும் பிளந்து உழுதலும் துண்டுகளில் முறையே மாறி மாறி நடைபெறும். ஒத்தை எண்ணுள்ள துண்டுகள் சேர்த்து உழவாகும்பொழுது, இரட்டை எண்ணுள்ள துண்டுகள் பிளந்து உழவாகும்.

சேர்த்து உழுதல். இந்த முறையில் உழவுத் துண்டின் மத்தியில் முதல் சால் எடுக்கப்படுகிறது. வலது பக்கம் இறக்கையுள்ள கலப்பையை உபயோகிக்கும்பொழுது, சால்ப் பாளம் வலது பக்கத்தில் தள்ளப்படும். முதல் சாலின் இறுதியில் கலப்பையை இறக்கையின் பக்கமாக, அதாவது வலது பக்கமாகத் திருப்பி, அதை ஒட்டியே இரண்டாவது சால் எடுக்கப் படுகிறது. இந்தச் சால் எடுக்குமிடத்தில்தான் முதல்சால்ப் பாளம் தள்ளப்பட்டிருக்கிறது. இதில் இரண்டாம் சால்ப் பாளத்து மண்ணும், முதல் சால்ப் பாளத்து மண்ணும் சேரும். இதன் மேலேயே 3-ஆம் சால்ப் பாளத்து மண்ணும் விழுமாதலால், அங்கு ஒரு திரடான பார் உண்டாகும். கலப்பையை இறக்கைப் பக்கமாகத் திருப்பி, சால் சாலாக எடுத்து, உழவு நடுவில் இருந்து வெளியே கடைசிவரை துண்டின் இருபக்கங்களுக்கும்போய் முடிவாகிறது. மத்தியிலிருந்து வெளிப் பக்கமாக உழவு நடைபெறுவதால், இதை வெளிப்பக்க உழவு என்றும் சொல்லலாம்.

பிளந்து உழுதல். சேர்த்து உழுத துண்டுகளின் பக்கத்துத் துண்டுகளில் உழவு வெளிப்பக்கமாக ஆரம்பமாகிறது. ஒரு பக்கத்தில் சால் எடுத்ததும் கலப்பையை நிலப்பக்கமாகத் திருப்பி, தலைப்பக்கம் வழியாக எதிர்ப்புறத்துக்குப் போய் அந்தத் தலையில் ஒரு சால் எடுக்கப்படும். இதன் முடிவில் நிலப்பக்கமாகக் கலப்பையைத் திருப்பி, தலைப் பக்கம் வழியாக எதிர்ப்புறத்துக்குப் போய், முதல் சாலின் உள்புறத்தில் அடுத்த சால் எடுக்கப்படுகிறது. சால்களை இப்படி இருபுறங்களிலும் மாறி மாறி எடுத்து வெளியே யிருந்து உள்ளே போய், கடைசியாகத் துண்டின் மத்தியில் உழவு முடிகிறது. கடைசிச் சால் இருந்த இடத்தில் ஒரு வாய்க்கால் உண்டாகிறது. வெளியே இருந்து உள் பக்கமாக உழவு நடைபெறுவதால், இதை உள்பக்க உழவு என்றும் சொல்லலாம்.

உள்பக்க உழவுத்துண்டுகளும் வெளிப்பக்க உழவுத் துண்டுகளும் மாறி மாறி இருக்கின்றன. வெளிப்பக்க உழவுத்துண்டின் மத்தியில் நீளவசமாக ஒரு திரடு இருக்கும். உள் உழவுத்துண்டின் மத்தியில் ஒரு வாய்க்கால் இருக்கும். மழை பெய்யும்பொழுது திரடுகளிலிருந்து வாய்க்கால் பக்கமாக நீர் வடிந்து, அதன் வழியாக வெளி யேறுவதற்குச் சிறிது வசதி ஏற்படும். மரக்கலப்பையினுல் உழுவது மாதிரி பெரிய இரும்புக் கலப்பைகளால் உழுதால் நிலத்து மேல் பரப்பின் சமநிலை குலைந்துவிடும். சிறிய இரும்புக் கலப்பைகள் மேல்பரப்பின் சமநிலையை அதிகமாகக் குலைக்க முடியாது.

அத்தியாயம் 9

சாகுபடி அலுவல்கள்

சாகுபடி. இது நிலத்தைத் தயார் செய்வதிலிருந்து பயிரை அறுக்கும்வரை பயிர் வளர்ச்சிக்காகச் செய்யும் எல்லாவிதமான அலுவல்களையும் குறிக்கும். ஆரம்ப சாகுபடி (preparatory cultivation) அல்லது நிலத்தைத் தயார் செய்தல், எருவிடுதல், விதை விதைத்தல், ஊடு சாகுபடி (inter-cultivation) செய்தல், நீர் பாய்ச்சுதல், நீரை வடித்தல், பயிரை அறுவடை செய்து போரடித்தல் என்ற பல பிரிவுகளுள் எல்லாச் சாகுபடி அலுவல்களுமே அடங்கி விடும்.

நிலத்தின் பண்பு. விதைகள் முளைப்பதற்கும், பயிர்கள் வளர்வதற்கும் ஏற்ற நிலத்தின் நிலைக்கு 'பண்பு' (tilth) என்று பெயர். நிலத்தின் மேற்புறம் நெகிழ்ந்து புழுதியாயிருக்கும் நிலைதான் **பண்பு.** புழுதியை நிமிட்டினால், அது மெதுவாயும் பொல பொலவென்றும், அதிலுள்ள சிறு கட்டிகள் எளிதாக உதிரக்கூடிய நிலையிலும் இருக்கும் பொழுது அது பண்பான நிலமாகும். நெகிழ்ந்த மண், இம்மிகளாலும் (particles) உதிரக்கூடிய சிறு கட்டிகளாலும் ஆனது. இம்மிகள் ஒன்று சேர்ந்து உண்டான சிறு கட்டிகள் (crumbs) ஓரளவிற்கு நிலையுள்ளதாயிருக்கின்றன; அவை 1—5 மி.மீ. (mm.) அளவிலிருப்பது பயிர் வளர்ச்சிக் கேற்றதெனக் கருதப்படுகிறது. இக் கட்டிகள் நிலத்தில் வேண்டிய காற்றோட்டம் ஏற்படுத்துவதுடன் மழையை உறிஞ்சிக்கொள்வதற்கு வசதியும் ஏற்படுத்துகின்றன. நுண்ணிய புழுதிகள் நிலத்திலுள்ள இணைச் சந்துகளை அடைத்துக்கொள்ளும் இயல்புடையன. பெரிய கட்டிகள்

நிலத்தினுள் காற்றோட்டத்தை அதிகரிக்கின்றன. இவை இரண்டில் எது மிகுந்திருந்தாலும் சிறிய வேர்கள் உண்டா வதையும் வளர்வதையும் அது தடை செய்யும்.

'பண்பு' என்ற சொல் வெகு தளர்ச்சியான உபயோகத் தில் இருக்கிறது. ராகி போன்ற விதைகளை விதைப்பதற்கு வேண்டிய புழுதி நயமாயிருக்க வேண்டும். அப்பொழுது நயமான புழுதியைத்தான் பண்பு குறிக்கும். சோளம் போன்ற பயிர்களுக்கு மண் கெட்டியாயிருக்கவேண்டும். புழுதி முரடான நிலையில் இருந்தால்தான் அவை சரியாக முளைத்து வளரும்; நயமான புழுதி ஆகாது. அப்பொழுது 'பண்பு' என்பது முரடாக இருக்கும் புழுதி நிலையையே குறிக்கும். ராகிக்கு வேண்டிய பண்பு வேறு, சோளத் துக்கு வேண்டிய பண்பு வேறு. ஆகவே, பண்பின் தன்மை பயிரைப் பொறுத்து வேறுபடும். நிலத்தின் நிலை பயிருக்கு ஏற்றதாக இருக்கும்பொழுது, அது 'பண்பு' எனப் படுகிறது.

நிலத்தின் தன்மையும் பண்பும். செவ்வல் நிலம் மணற் பாங்காகவோ குறுமண் படையாகவோ இருப்பதால், உழும் பொழுது அது எளிதில் புழுதியாகிறது. அதில் முரடான இம்மிகள் மிகுந்திருப்பதால், புழுதியான மண் மழையடி பட்டு உறைந்துவிடுவதில்லை. அதன் இம்மிகளுக்கு ஊடே யுள்ள இடைவெளிகள் பெரியனவாயிருப்பதால், அவற் றின் மூலமாக மழைத் தண்ணீர் தரைக்குள் இலகுவில் இறங்குகிறது. களியாயிருக்கும் கரிசல் நிலங்களை அவ் வளவு நயமாக உழுவதில்லை. இவை கட்டி கட்டியாகவே விடப்படுகின்றன. இந்தக் கட்டிகளுக்கு ஊடேயுள்ள வெளி களில் மழைநீர் தங்கி, மெதுவாக நிலத்திற்குள் செல்லு கிறது. இதை மாறி மாறி உழுது, நல்ல புழுதியாக்கும் பொழுது, மழையடித்தவுடன் மேல்பரப்பிலுள்ள புழுதி மண் உறைந்துவிடுகிறது. அதன் பின் மழைநீர் நிலத்திற்

குள் இறங்குவது கஷ்டம். ஒரு பெரும் பாகமான நீர் நிலத்தினுல் உறிஞ்சப்படாமல் ஓடி வெளியேறும்.

சாகுபடி செய்வதற்கேற்ற நிலத்தின் நிலை: பயிர் செய்து உறைந்த நிலத்தை, அதில் சரியான ஈரம் இருக்கும்பொழுது உழுதால், மேல்மண் நெகிழ்ந்து முரடான புழுதியாகிறது. இந்த நிலையில் நிலத்தை உழுவதும் சுலபம். நிலம் உழுவதற்கு ஏற்ற நிலையில் இருக்கையில், மண்ணைக் கையில் எடுத்து அமுக்கிப் பிடிக்கும்பொழுது அது ஓர் உருண்டையாகிறது. அந்த உருண்டையை 3 அடி உயரத்திலிருந்து கீழே போட்டால் அது உடைகிறது. அதிலுள்ள இம்மிகள் பிரிந்துவிடுகின்றன. ஈரம் அதிகமாக இருந்தால் இம்மிகள் ஒன்ருேடொன்று நல்ல பிடிப்புடையனவாயிருக்கும். அப்பொழுது மண் உருண்டை சப்பளிந்து அகன்றுவிடுமே தவிர, உடையாது. நிலத்தில் ஈரம் மிகக் குறைந்திருந்தால், கையினுல் மண்ணை அமுக்கி, உருண்டையாக்க முடியாது. நிலத்தைப் பார்த்ததுமே, அது உழுவதற்கும் வேறு சாகுபடி செய்வதற்கும் ஏற்ற பதத்திலிருக்கிறதா, இல்லையா என்பது அநுபவமுள்ள விவசாயிகளுக்குச் சுலபமாகத் தெரியும்.

ஆரம்ப சாகுபடி. பயிர் அறுவடைக் காலமுதல் அடுத்த பயிர் விதைக்கும் வரை நிலத்தில் செய்யும் பலவிதமான அலுவல்களையும் 'ஆரம்ப சாகுபடி' (preparatory cultivation) என்று சொல்கிருேம். நிலத்திலுள்ள மேல் மண்ணை ஒரு நெகிழ்ந்த புழுதி நிலையில் வைத்து விதை முளைப்பதற்கும், ·ளர்ப் பயிர் சரியாக வளர்வதற்கும் தகுதியான வசதி அளிப்பதற்காக ஆரம்ப சாகுபடி செய்கிருேம். சரியான விதைப்பு நிலத்தில் (seed-bed), அதாவது விதைப்புக்குத் தயார் செய்த நிலத்தில், நெகிழ்ந்த புழுதிமண் படைக்கும் அதன் அடி மண்ணுக்கும் தொடர்பு இருப்பதால் தண்ணீர் செல்வதற்கும், வேரோடுவதற்கும்

நிலத்தில் வசதி இருக்கிறது. மேல் மண் கட்டி கட்டியாக இருந்தால், விதைக்கும் மண்ணுக்கும் நெருங்கிய தொடர்பு இருக்காது. விதைகள் சரியாக முளைக்க முடியாது. தவிர, மண்ணில் பெரிய இடைவெளிகள் இருக்கும். மெல்லிய இளம் வேர்கள் அவ்வெளிகளைத் தாண்டி மண்ணுக்குள் இறங்க முடியாது.

பயிர் அறுவடையான உடன் நிலத்தில் சிறிது ஈரமிருக்கும். அப்பொழுதே நிலத்தை உழுது அடுத்த பயிருக்குத் தயார் செய்வது சௌகரியமாயிருக்கும். நிலத்தைச் சுலபமாக உழுவதற்கும் வசதி கிடைக்கும். இந்த ஆரம்ப சாகுபடி மரக் கலப்பையால்தான் நம் நாட்டில் நடைபெறுகிறது. திரும்பத் திரும்ப உழுவதினுல் நிலம் நயமான புழுதியாகும். அத்துடன் செலவும் அதிகமாகும். ஆகவே கூடுமான அளவுக்கு உழவைக் குறைத்துக்கொள்வது சிறந்ததாகும். ஆனுல் விதை முளைப்பதற்கேற்ற புழுதி நிலையில் நிலம் இருக்க வேண்டுமென்பதையும் ஞாபகத்திலிருத்திக்கொள்ள வேண்டும். மானுமாரி நிலங்கள் 2, 3 தடவை உழவாகும். தோட்டக்கால் நிலங்களும், நஞ்சை நிலங்களும் 4, 5 தடவை உழவாகலாம்.

ஆந்திர தேசத்தில் கடப்பாரையால் ஆழமாகத் தோண்டி, மண்கட்டிகளை ஆறவிட்டுப் பின்னர் நிலத்தை உழுது கரும்புக்குத் தயார் செய்கிருர்கள். ராயலசீமையில் குண்டகத்தைத் திரும்பத் திரும்ப ஓட்டி, உழவு இல்லாமலே நிலம் தயாரிக்கப்படுகிறது. சில சமயங்களில் விதைக் கலப்பைகளையும் குண்டகத்தையும் மாற்றி மாற்றி உபயோகித்து நிலத்தைத் தயார் செய்யும் பழக்கமுமிருக்கிறது.

மேல்நாடுகளில், பெரிய இரும்புக் கலப்பைகளையும் ட்ராக்டர்களையும் (tractors) உபயோகித்துப் பின்னர் பல விதமான முள் பலுகுகளை ஓட்டி நிலத்தைத் தயார் செய்கிருர்கள். பருமனுன மண்கட்டிகளை உடைப்பதற்கும்,

நிலத்தைக் கெட்டிப்படுத்துவதற்கும் கனமான உருளே களைச் சில சமயங்களில் உபயோகிக்கிறுர்கள்.

எருவிடுதல். பயிர்களை உண்டாக்கும் திறம் நிலத் துக்கு நிலம் வேறுபட்டதா யிருக்கிறது. இது இயற்கை யாக நிலத்தில் அமைந்துள்ள வளத்தைப் பொறுத்திருக் கிறது. சில நிலங்கள் மிக வளமாயிருக்கும். அவற்றில் பயிர் செழித்து உண்டாகி நல்ல பலன் கொடுக்கும். எரு விடுவதால் எல்லா நிலங்களிலுமே விளைச்சல் மிகுதியாகு மென்று எதிர் பார்க்கலாம். மாட்டுச் சாணி, மூத்திரம், கழிவு வைக்கோல் சேர்ந்துண்டான மாட்டெரு சாதாரண உபயோகத்திலிருக்கிறது. பச்சைக் குழை, தழை முதலிய வற்றை நஞ்சை நிலங்களுக்கு எருவாக உபயோகிக்கிறுர் கள். பலவிதமான தாவரக் கழிவுகளையும் மக்க வைத்துக் கிடைக்கும் பொருளாகிய 'கம்போஸ்ட்டு' (compost) எரு வும் உபயோகத்திலிருக்கிறது. இவற்றைத் தவிர அமோனி யம் ஸல்பேட்டு (ammonium sulphate), யூரியா (urea), அமோனியம் ஸல்பேட்டு-நைட்டிரேட்டு (ammonium sulphate-nitrate), சூப்பர்பாஸ்வேட்டு (superphosphate) போன்ற செயற்கை உரங்களும் உபயோகத்தி லிருக்கின்றன.

பாத்தி கட்டுதல். தோட்டக்கால் நிலத்தை உழுது பண்படுத்திப் பின்னர் தண்ணீர் பாய்ச்சுவதற்காகப் பாத்திகளும் வாய்க்கால்களும் கட்டவேண்டும். வரப்புகள் வரவேண்டிய இடங்களில் நீள வசத்திலும் குறுக்கு வசத் திலும் கலப்பையினுல் சால்கள் எடுத்து, பக்கத்திலுள்ள மண்ணை மண்வெட்டியால் இழுத்து வரப்பு கட்டுவார்கள். பாசன நீர் கொண்டு போவதற்காக இரண்டிரண்டு வரிசை பாத்திகளுக்கு மத்தியில் ஒவ்வொரு வாய்க்கால் வேண்டும். இரண்டு வரப்புக்களைப் பக்கத்தில் கட்டும்பொழுது மத்தி யில் ஒரு வாய்க்கால் உண்டாகிறது. இரு பக்கங்களிலு முள்ள பாத்திகளுக்கு இதன் மூலமாக நீர் பாய்ச்சலாம்.

பார்களும் சால்களும் அமைத்தல். பார் கலப்பையை ஓட்டும்பொழுது பள்ளமான சால் உண்டாகிறது. சம இடைவெளி விட்டுச் சால்களைப் பக்கம் பக்கமாக எடுக்கும் பொழுது, ஒரு போகான (parallel) நெருங்கிய சால்களும் பார்களும் உண்டாகின்றன. சால்களின் பக்கங்களில் விதைகள் ஊன்றி நீர் பாய்ச்சலாம். கரும்புப் பயிருக்கு ஆழமான சால் வேண்டி யிருக்கிறது. இந்தச் சால்கள் மண் வெட்டியால் தோண்டப்படுகின்றன. சாதாரணக் குடியானவர்களிடம் பார்க் கலப்பை கிடையாது. அவர்கள் மண்வெட்டியால் தான் சால்கள் எடுக்கிறார்கள்.

விதைத்தல்—1. கை விதைப்பு. மானுமாரி நிலத்தைத் தயார் செய்து, பருவமழை பெய்து, நிலம் பதமானவுடன் விதைப்பு ஆரம்பமாகிறது. சாதாரணமாக விதைகளைச் சிறு பெட்டிகளில் வைத்துக்கொண்டு சிறிது சிறிதாகக் கையில் எடுத்து, வயல்களில் நீளவசத்தில் ஒரு தலையிலிருந்து மறு தலைவரை ஒழுங்காக ஆட்கள் விதைகளைத் தெளிப்பார்கள். அவர்கள் நடந்து போகும் வழிகளின் இருபுறங்களிலும் விதைகள் ஒழுங்காக ஒரே சீரில் விழும். இப்படிச் சீராக விழுவது அவரவர்களின் கைச்சாமர்த்தியத்தைப் பொறுத்திருக்கும். ஒரு வாலம் அல்லது ஒடுக்கமான நீளப் பாளம் விதைத்தபின் பக்கத்துப் பாளத்தை விதைத்து, வயல் முழுவதிலும் விதையைத் தெளிப்பார்கள். இதற்குக் 'கை விதைப்பு' என்று பெயர். பின்னர் மரக் கலப்பைகளினால் மேலாக நிலத்தை உழும்பொழுது, மண்ணினால் விதை மூடப்படும். சில விதைகள் மண்ணின் மேலாகவே கிடக்கும், சில நடுப்படைகளில் கிடக்கும், மற்றவை ஆழமாகவே கிடக்கும். மேலே கிடக்கும் விதைகள் மண்ணிலுள்ள ஈரத்தை உட்கொண்டு முளைக்க ஆரம்பிக்கும். ஆனால் பூராவாக முளைப்பதற்கு முன் காற்றடி மேல் மண்ணும் இவ்விதைகளும் உலர்ந்துவிடும். ஆழத்தில் விழுந்த விதைகளுக்குப் போதுமான ஈரமிருக்கும். ஆனால்

மெல்லிய முளைகள் அவற்றின் மேல் இருக்கும் கனமான மண்ணைத் தள்ளிக்கொண்டு வெளியே வருவது கடினம். ஆகவே இவ்விதைகளும் மடிந்துவிடும், இவற்றாலும் பிரயோஜனமில்லை. நடுப்படைகளில் விழுந்த விதைகளுக்குப் போதுமான ஈரமிருக்கும், மேல் மண் அதிகக் கனமாயில்லாததால் அவை முளைகொண்டு வெளியே வந்து பயிராகும்.

விதைத்த விதைகளில் ஒரு பகுதிதான் சரியாக முளைத்துப் பயிராவதால், கை விதைப்புக்கு அதிகமாகவே விதை தேவையாக இருக்கிறது.

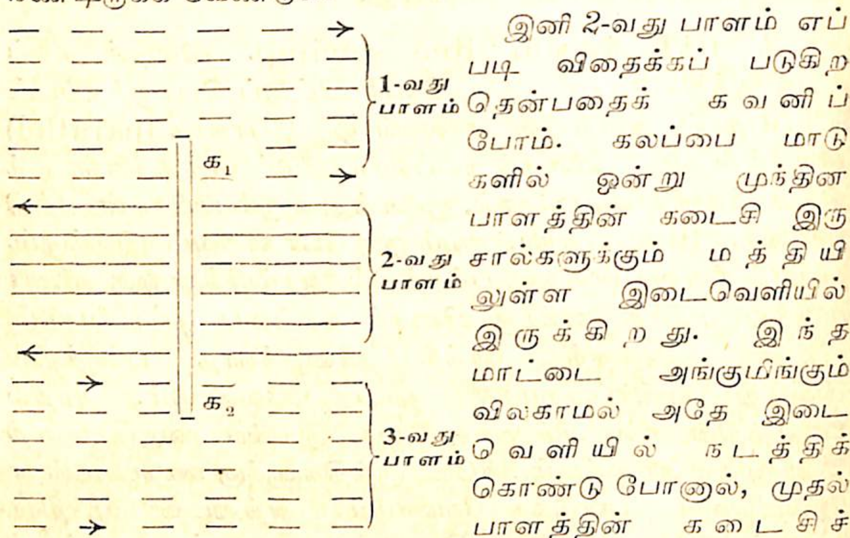
2. **சால் விதைப்பு.** மழை பெய்து சிறிது காலத்துக்குப் பின்னர் விதைக்கும்பொழுது, மேலாக உள்ள மண்ணில் விதை முளைப்பதற்குப் போதுமான ஈரமிருக்காது. கை விதைப்பு திருப்திகரமாக இருக்காது. அப்பொழுது கலப்பைக்குப் பின்னால் கலப்பைச் சாலில் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகக் கையினால் விதை இடுவது திருப்திகரமாயிருக்கும். அடுத்த சால் எடுக்கும்பொழுது தள்ளப்படுகிற மண் முதல் சாலில் போட்ட விதையை மூடிவிடும். சால்த் தளத்தில் விதை முளைப்பதற்குப் போதுமான ஈரமிருக்கும். விதையிருக்கும் மண்படை நேராகக் காற்றடி படுவதில்லை. அங்குள்ள ஈரம் மேல்மண் ஈரத்தைப்போல விரைவாக வெளியேறாது. விதைகள் சரியாக முளைத்து வெளியே வருவதற்கு வாய்ப்பு இருக்கும். பாலக்காட்டில் சில சமயங்களில் இவ்விதமாக நெல் விதைப்பாகிறது. மற்ற இடங்களிலும் கலப்புப் பயிர் இப்படித்தான் விதைப்பாகிறது. சோளம் போன்ற மூலப்பயிர்களைக் கை விதைப்பு செய்து, உழுது மூடும்பொழுது, 8—12 அடி இடைவெளி விட்டு, சால்களில் துவரை, மொச்சை, ஆமணக்கு, போன்ற முரட்டு வித்துக்கள் போடப்படுகின்றன. சாலில் விதைத்தால்தான் இவை சரியாக முளைக்கும். ராகி, எள் போன்ற சிறிய வித்துக்களுக்குச் சால் விதைப்பு ஏற்றதல்ல. அவற்றின்

மெல்லிய முளைகள் கனமான மண் படைகளைத் தள்ளிக் கொண்டு வெளியே வர முடியாது.

3. பத்தி விதைப்பு (line sowing). விதைக் கலப்பைக் குத்திகள், சம இடைவெளி விட்டுப் பொருத்தப்பட்டிருப்பதால், அவற்றின் சால்கள் ஒரு போகாக (parallel) இருக்கின்றன. விதைக் கலப்பையிலிடும் வித்துக்கள் பத்திச் சால்களில் விழுவதால், முளைத்து வரும் பயிர்கள் பத்தி (வரிசை; line) பத்தியாகவும் ஒரு போகாகவும் இருக்கும். வயலில் நீளவசமாக ஒரு பக்கத்தில் ஆரம்பித்து ஒரு தலையிலிருந்து எதிர்த் தலைக்கு விதைக் கலப்பை ஓட்டப்படும். பின்னர் அதைத் தூக்கி விதைக்காத பக்கத்தில் வைத்து எதிர்ப்புறமாக ஓட்ட வேண்டும். முதல் பாளத்தின் கடைசிச் சாலுக்கும், இரண்டாவது பாளத்தின் முதல் சாலுக்கும் ஊடே, குத்திகளுக்கு ஊடே உள்ள இடைவெளி கொடுக்க வேண்டும். அத்துடன் முந்தின பாளத்தின் கடைசி இடைவெளியில் ஒரு மாட்டை ஓட்டிக் கொண்டு போனால், எல்லாச் சால்களும் ஒரு போகாக இருக்கும். நுகத்தடியின் நீளம் அதற்கேற்றதாக இருக்க வேண்டும். ஓர் அடி இடைவெளியுள்ள 6 குத்திக் கலப்பைகளை உபயோகிப்பதாக வைத்துக்கொள்வோம். இப்பொழுது இரண்டு மாடுகளுக்கும் ஊடே குத்தியின் எண்ணிக்கை 6-னும் 3 அதிகமான இடைவெளி, அதாவது 9 இடைவெளி (= 9 அடி) இருக்க வேண்டும்.

பக்கத்திலுள்ள படத்தைப் பார்த்தால் இது தெளிவாகும். விதைக் கலப்பையால் விதைக்கிற முதல் 3 பாளங்கள் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒரு பாளம் விதைத்து, அடுத்த பாளம் விதைப்பதற்குக் கலப்பையைத் தூக்கி வைத்தவுடன், 'ச' என்ற இடங்களில் இரண்டு மாடுகளின் கழுத்துகளும் இருக்கும். இந்த இரண்டு கழுத்துகளுக்கும் மத்தியில் 9 இடைவெளிகள் இருக்கின்றன. படத்திலிருக்

கிறபடி கழுத்துகளுக்கு வெளியேயும் நுகத்தடி சிறிது நீண்டிருக்க வேண்டும்.



இனி 2-வது பாளம் எப்படி விதைக்கப் படுகிறதென்பதைக் கவனிப்போம். கலப்பை மாடுகளில் ஒன்று முந்தின பாளத்தின் கடைசி இரு சால்களுக்கும் மத்தியிலுள்ள இடைவெளியில் இருக்கிறது. இந்த மாட்டை அங்குமிங்கும் விலகாமல் அதே இடைவெளியில் நடத்திக் கொண்டு போனால், முதல் பாளத்தின் கடைசிச் சாலுக்கும் இரண்டாம் பாளத்தின் முதல் சாலுக்கும் மத்தியிலுள்ள இடைவெளி ஒரே அளவாக அமையும். இரு சால்களும் ஒரு போகாக இருக்கும். அப்படி இருந்தால்தான் பின்னால் மாடுகளைக் கொண்டு ஊடு சாகுபடி செய்வதற்கு வசதி கிடைக்கும். விதைக் கலப்பைகள் செங்கல்பட்டு ஜில்லாக்களிலும் ஆந்திர தேசத்திலும் உபயோகத்திலிருக்கின்றன. மற்ற இடங்களில் உள்ளவர்களுக்கு நோட்டுப் புத்தகங்களில் கோடுகள் ஒரு போகாக இருப்பதுபோல், வயல்களில் விதைச் சால்கள் ஒரு போகாக அமைந்திருப்பது ஆச்சரியமளிக்கும். குண்டகங்களைத் தூக்கிக் கட்டி மேலாக விதைக் கலப்பைக்குப் பின் ஓட்டும்பொழுது, விதைச் சால்களில் மண் விழுந்து விதைகளை மூடுகிறது. வயலின் மேல் பரப்பு சமமாகிறது.

கை விதைப்புடன் ஒப்பிடும்பொழுது, பத்தி விதைப்பில் சில அனுகூலங்கள் தென்படுகின்றன. அவையாவன:

(அ) விதைக் கலப்பைக் குத்திகள் ஒரே மட்டமாகப் பொருத்தப்பட்டிருப்பதால் எல்லாச் சால்களும் ஒரே ஆழ முடையனவாக இருக்கின்றன. எல்லா விதைகளும் ஒரே ஆழத்தில் விழுகின்றன. ஒன்று போல முளைத்து வருகின்றன. ஆனால் சரியான ஆழத்தில் விதைக் கலப்பையை ஓட்டவேண்டும். பத்தி விதைப்புக்கு விதை குறைவாகவே செலவாகிறது. கைவிதைப்பிலோ ஏற்ற ஆழத்தில் விழுந்த விதைகள் சரியாக முளைக்கின்றன. மேலும் கீழும் விழுந்தவை முளை கொள்ளாமல் பழுதாகின்றன; ஆகவே, அதிக விதை தேவை.

(ஆ) பத்தி விதைப்புச் செலவும் குறைவே. இரண்டு இணை (ஜோடி) மாடுகளைக் கொண்டு, இணைக்கு $\frac{3}{4}$ ஏக்கர் விதம், தினம் $1\frac{1}{2}$ ஏக்கர் நிலத்தைக் கை விதைக்கலாம். அதே இரண்டு இணை மாடுகளை வைத்து, ஒரு 6 அடி விதைக் கலப்பையும், ஒரு 6 அடி குண்டகத்தையும் ஓட்டி தினம் 6 ஏக்கர் விதைக்கலாம்.* ஆகவே, பத்தி விதைப்புச் செலவு குறைவு.

(இ) மேற்சொன்ன கணக்குப்படி, ஒரு இணை மாடுகளைக்கொண்டு 3 ஏக்கர் பத்தி விதைப்பு நடத்தலாம். அல்லது $\frac{3}{4}$ ஏக்கர் கை விதைப்பு செய்யலாம். மழை குறைந்த பிரதேசங்களில் மழைபெய்து நிலம் பதத்துக்கு வந்தவுடன் விதைப்பு எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். பின் மழையுடன் விதைக்க வசதி கிடைக்குமென்று நிச்சயமாகச் சொல்ல முடியாது. அங்கெல்லாம் மொத்தத்தில் மாடுகள் குறைவாகவே இருக்கும். இருக்கிற மாடுகளை வைத்துக் கூடுமான அளவு அதிக நிலங்களை விதைப்பது மேலல்லவா? இதன் மதிப்பு மழை குறைந்த ராயலசீமையில் தெரிகிறது. அங்கு பத்தி விதைப்பே பெரும்பாலும் நடைபெறுகிறது.

---

* ஓர் அடி அகலத்துக்கு தினம் ஓர் ஏக்கர் வீதம் மாடுகள் சுலபமாக இழுக்கும் கருவிகள் வேலை செய்யும்.

(ஈ) பத்தி விதைப்பு நிலத்தில் இடைவெளிக்கு ஏற்ற 5, 6 தந்துலுக்களை ஒரு நுகத்தில் கட்டி, ஒரு இணை மாடு கள், ஓர் ஆள், நாலைந்து சிறுவர்களையும் கொண்டு 5, 6 ஏக் கர்களில் களை எடுக்கலாம். ஒவ்வொருவரும் ஒரு தந்துலு வைப் பிடித்துக் கொள்வார்கள். ஆறு ஏக்கர் கை விதைப் பில் களை எடுப்பதற்கு, ஏக்கருக்கு 8—10 ஆள் வீதம், 48—60 ஆட்கள் தேவை. இதனால் செலவு அதிகமாகும்.

4. **கை விதை ஊன்றுதல்.** கம்போடியாப் பருத்தி போன்ற பயிர்களுக்கு $2\frac{1}{2}$—3 அடி இடைவெளி கொடுத்து வயல்களில் பார்களும் சால்களும் மாற்றி மாற்றி அமைக் கப்படுகின்றன. சால்களின் ஒரு பக்கத்தில் 9 அங்குல வெளி கொடுத்து, கையினால் விதைகள் ஊன்றப்படுகின் றன. ஒவ்வொரு குழியிலும் 3—4 விதைகள் ஊன்றப்படும். இங்கும் பயிர்கள் வரிசை வரிசையாக உண்டாவதால், மாடு களைக் கொண்டு ஊடு சாகுபடிக் கருவிகளை உபயோகித் துக் களை எடுக்கலாம்.

5. **நடவு.** நெல், ராகி போன்ற பயிர்கள் நாற்றங் கால்களில் அடர்வாக விதைக்கப்படுகின்றன. சுமார் 7—9 அங்குலம் வளர்ந்த பின், நாற்றுகளைப் பிடுங்கி, வயல் களில் சரியான இடைவெளி கொடுத்து அவற்றை நடுவார்கள்.

சில பயிர்கள் இளம்பருவத்தில் மிக மென்மையாயிருக் கின்றன. அவற்றைச் சிறிய பரப்புகளில் விதைத்து நன்கு எருவிட்டு நிறைய நீர் பாய்ச்சி, செழிப்பாக வளரச் செய்து, பின்னர் வயல்களில் நடுவது அனுகூலமாயிருக்கிறது. அப்படி நடவான பயிர்களிலிருந்து சிறந்த மாசூல் கிடைக் கிறது. இம்மாதிரி நடவு நஞ்சை, தோட்டக்கால், புஞ்சை முதலிய எல்லாவிதமான நிலங்களிலும் நடைபெறு கிறது.

(அ) **நஞ்சை நடவு.** தண்ணீர் பாய்ச்சி, நனைய விட்டு, உழுது, கூழ் போன்ற தொளியாக்கிய பின் நஞ்சை நிலங்களில் நாற்றுகள் நடவாகின்றன. நாற்றுகளை அடிப் பாகத்தில் பிடித்துக்கொண்டு, 2—3 அங்குலம் சேற்றிற்குள் அழுத்திக் கையை எடுக்கும்பொழுது பக்கத்திலுள்ள சேறு வழிந்து நாற்றுகளை நிலை நிறுத்துகின்றன. இடத்தைப் பொறுத்து ஒவ்வொரு குழியிலும் ஒன்று முதல் 15—20 நாற்றுகள் வரை 4—9 அங்குல இடைவெளி கொடுத்து நடவாகும்.

(ஆ) **தோட்டக்கால் நடவு.** தோட்டக்கால் நிலங்களில் பாத்திகள் கட்டி, நீர் பாய்ச்சி, நீரிருக்கும்பொழுதே நாற்றுகள் நடவாகின்றன. நாற்றுகளின் வேர்ப் பாகம் $1—1\frac{1}{2}$ அங்குலம் மண்ணுக்குள் அழுந்தியிருக்கும். நாற்றுகளை நட்டுவிட்டுக் கையை வெளியே எடுக்கும்பொழுது விரல்கள் மண்ணை இழுத்து நட்ட குழிகளை மூடிவிடும், நாற்றுகள் நிலைத்து நிற்கும்.

(இ) **மானுமாரி நிலங்களில் நடவு.** பருவ மழை பெய்து நிலம் பதமாகி நிலத்தை உழும்பொழுது ஒன்று விட்டு ஒரு சாலில் வேர்ப் பாகம் சாலில் இருக்கும்படியாகவும், தழைப் பாகம் பக்கத்தில் சாய்ந்திருக்கும்படியாகவும் நாற்றுகளைப் போடுவார்கள். அடுத்த சால் எடுக்கும் பொழுது, இதன் மண் விழுந்து முந்தின சாலில் போட்ட நாற்றுகளின் வேர்ப் பாகத்தை மூடிவிடும். நடவான பின் மந்தாரமும் சிறிது தூற்றலும் இருந்தால், எல்லா நாற்றுகளும் உயிர் பிடித்துண்டாகும். வெயிலடித்தால் சிறிது சோர்வு ஏற்படலாம். எனினும், போதுமான பயிர் கிடைக்கும். இம்மாதிரி ஹோசூர் பிராந்தியத்தில் சாலில் நாற்றுகளுக்கு ஊடே 6 அங்குல வெளி கொடுத்துச் சோளம், ராகி நாற்றுகள் நடவாகின்றன.

ஊடு சாகுபடி. பயிர்களில் களை எடுப்பு போன்ற சாகுபடி அலுவல்களுக்கு ஊடு சாகுபடி என்று பெயர்.

களை எடுத்தல். விதைத்த பயிர்களுடன் இயற்கையாக அநேகம் புல், பூண்டு, செடிகள் முளைத்து வருகின்றன. இவைகளுக்குக் களைச் செடிகள் என்று பெயர். இவை வீரியமாக உண்டாகின்றன. நிலத்திலுள்ள பயிருணவுகளையும் நீரையும் உட்கொண்டு பயிர்ச் செடிகளுடன் இவை போட்டியிடுவதால், பயிர்களின் வளர்ச்சி குன்றும். ஆகவே களைகளை ஒன்றிரண்டு முறை அப்புறப்படுத்த வேண்டும். இதைக் 'களை எடுத்தல்' அல்லது 'களை பறித்தல்' என்பார்கள். முதல் களை எடுப்பு விதைத்து 20 நாட்களான பின்பும், இரண்டாம் களை எடுப்பு 35—40 நாட்களிலும் சாதாரணமாக நடைபெறும். வீரியமாக உண்டாகிற பயிர்களுக்கு இரண்டாம் களை எடுப்பு வேண்டியிருக்காது. களை எடுப்பதனால் நிலத்திலுள்ள பயிருணவுகளும் நீரும் பயிர் வளர்ச்சிக்கே உதவுகின்றன. தவிர களை எடுக்கும்பொழுது நிலம் கிறப்படுவதால், மேல் மண் ஒரு நெகிழ்ந்த நிலை அடைகிறது. ஆகவே வெயிலின் உஷ்ணம் சுலபமாக அடி மண்ணுக்குப் போகாது. இளம் வேர்களிருக்கும் மண் படை குறைந்த வெப்ப நிலையில் இருப்பதற்கு வாய்ப்புக் கிடைக்கிறது. பயிர்கள் வளர்ந்த பின் வெயில் நிலத்தில் படாது.

கை விதைப்புப் பயிர்களுக்குக் களைக் கொத்தியினால் மேல்மண்ணைக் கிளறுவார்கள். அப்பொழுது களைகள் எடுபடும். பயிர்களுக்குச் சமீபமாக உள்ள களைச் செடிகளைக் கையினால் எடுப்பார்கள். பத்தி விதைப்புப் பயிர்களில் பத்திகளுக்கு ஊடே மாடுகளைக் கொண்டு தந்துலு ஓட்டுவார்கள். இதனால் களையெடுப்புச் செலவு மிகக் குறைவாகும். கரும்பு, வாழை போன்ற முரட்டுப் பயிர்கள் வளர்ந்த பின், மண்வெட்டியால் களை கொத்திக் கொடுப்பதுண்டு.

நீர் பாய்ச்சுதல். பயிர்கள் பெரும்பாலும் மானுமாரியாக மழை உதவியைக் கொண்டு பயிராகின்றன. இந்த நிலங்களுக்கு நீர் பாய்ச்ச வசதி இருக்காது. தோட்டக்கால் பயிர்களுக்கும் போதுமான மழை இல்லாத பொழுது, கிணறுகளிலிருந்து நீர் இறைத்துப் பாய்ச்சுவார்கள். ஆறு, குளங்களிலிருந்து வாய்க்கால் வழியாகத் தண்ணீரைக் கொண்டு வந்து நஞ்சை நிலங்களுக்குப் பாய்ச்சுவார்கள்.

தோட்டக்கால் நிலங்களில் பயிர் விதைத்தவுடன் நீர் பாய்ச்சப்படுகிறது. பின்னர் சீதோஷ்ண ஸ்திதியைப் பொறுத்து முளை வெளியே வரும்பொழுது இரண்டாம் தண்ணீர் பாய்ச்ச வேண்டியிருக்கும். மேல் மண் காய்ந்தவுடன் இறுகிக் கெட்டியாக இருக்கும். அதைத் துளைத்துக்கொண்டு இளம் முளைகள் வெளியே வருவது கடினம். சில முளைகள் வெளியே வரா, சோர்வு இருக்கும். முளை வெளியே வரும் காலத்தில் இரண்டாந் தடவை தண்ணீர் பாய்ச்சும்பொழுது, முளைகள் சுலபமாக வெளியே வருகின்றன. இப்படி எல்லா முளைகளும் வெளியே வருவதற்கு இரண்டாம் தண்ணீர் உதவுவதால், அதற்கு '**முளைத் தண்ணீர்**' (sprout irrigation) என்று பெயர்.

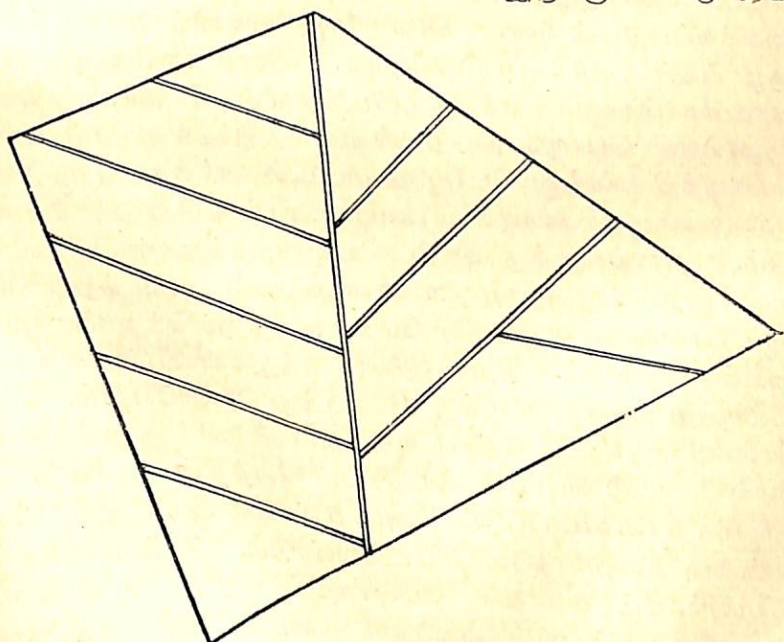
தோட்டக்கால் நிலங்களில் நடவு செய்யும்பொழுது தண்ணீர் பாய்ச்சியவுடன் நாற்றுகள் நடவாகின்றன. நாற்றுகள் உயிர் பிடிக்கும் வரை போதுமான ஈரத்தை வேர்கள் நிலத்திலிருந்து கிரகிக்க முடியாது. ஆகவே நடவாகிய 2, 3 நாட்கள் கழித்துச் செடிகள் வாட ஆரம்பிக்கும் பொழுது இவற்றிற்கு நீர் பாய்ச்ச வேண்டும். அப்பொழுது எல்லாச் செடிகளுமே சுலபமாக உயிர் பிடிக்கும். இந்த நீர் பாய்ச்சாத பொழுது, பல செடிகள் வாடி மடிந்துவிடும். இப்படி நாற்றுகள் உயிர் பிடிப்பதை இந்தத் தண்ணீர் இயக்குவதால் இதற்கு '**உயிர்த் தண்ணீர்**' (life irrigation) என்று பெயர்.

பின்னர் பயிருக்கு வேண்டிய பொழுது நீர் பாய்ச்ச வேண்டியிருக்கும். மத்தியான நேரத்தில் நிலத்தில் ஈர மிருக்கும் பொழுது இலைகள் சிறிது மடங்கி விழலாம்; ஆனால் சாயங்காலம் நிமிர்ந்துவிடும். காலையில் கூடச் செடிகள் வாட்டமாயிருந்தால் கட்டாயமாக நீர் பாய்ச்ச வேண்டும். எவ்வளவு நாட்களுக்கு ஒரு தடவை நீர் பாய்ச்ச வேண்டுமென்பதை வரையறுத்துச் சொல்ல முடியாது. அது பயிர், நிலம், காலம் முதலியவற்றைப் பொறுத்து வேறுபடும்.

நீரை வடித்தல். நிலத்தில் மண் இம்மிகளுக்கு ஊடே உள்ள வெளிகளில் நீரும் காற்றும் சேர்ந்து நிறைந்திருக்கும். சில சமயங்களில் நீர் அதிகமாயிருக்கும், சில சமயங்களில் மிகக் குறைந்திருக்கும். செடி வளர்ச்சிக்கு நீர், காற்று இரண்டும் அவசியமே. எது குறைந்தாலும், அது செடியின் வளர்ச்சியைப் பாதிக்கும். மழை காலத்தில் அடிக்கடி மழை பெய்து நிலத்தில் தண்ணீர் தேங்கி நிற்கும் பொழுது நிலத்தின் மேல்மட்டங்களில் காற்று இருக்காது. செடியின் வேர்கள் சுவாசிக்க முடியாது. அத்துடன் நிலத்திலுள்ள நைட்டிரஜன் நைட்டிரேட்டாக மாற முடியாது. இவை இரண்டும் செடிகளின் வளர்ச்சியைப் பாதிக்கும். வளர்ச்சி குன்றும், இலைகளும் பழுக்க ஆரம்பிக்கும், இந்த நிலை அதிக நாட்களுக்கு நீடித்திருந்தால், செடிகள் அழுகி விடும். இதை உத்தேசித்து நிலத்தில் வடிகால்கள் எடுத்து மழை காலத்தில் தேங்கி நிற்கும் நீரை வடிக்கவேண்டியிருக்கிறது. நஞ்சையிலிருக்கும் வாழை, மஞ்சள் போன்றவற்றிற்குப் பக்கத்து நெல் வயல்களிலிருந்து கசியும் நீரை ஆழமான தோண்டுகால் மூலமாக வடிக்க வேண்டியிருக்கிறது. மித உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் அடிமண் வடிகால் (subsoil drainage) அமைத்து நீரை வடிக்கிறார்கள். நீர்ச் செடிகள் நீரில் கரைந்திருக்கும் காற்றைச் சுவாசித்து வளரக் கூடியவை. நெல்லும் அப்படியேதான். நெல் தண்ணீரில்

கரைந்திருக்கும் காற்றை உட்கொள்கிறது. நீர் தேங்கி இருக்கும்பொழுது, நிலத்திலுள்ள நைட்டிரஜன் அமோனியாவாக மாறுகிறது. இதை நெற்பயிர் கிரகிக்கும். மற்றப் பயிர்கள் நைட்டிரேட்டாக இருக்கும் நைட்டிரஜனைத் தான் கிரகிக்கும்.

அடிமண் வடிகால். வயலின் நடுவே 2, 3-அடி ஆழத்தில் ஒரு பிரதான வடிகால் தோண்டி மேல் தலையிலிருந்து கீழ் தலைக்கு நிலத்தில் கோத்து நிற்கும் தண்ணீர் வடிவதற்கு வசதி அமைக்கவேண்டும். அத்துடன் அங்கங்கு கிளை வடிகால்கள் எடுத்து, அவற்றிலிருந்து தண்ணீர் பிரதான வாய்க்கால்களில் வடியும்படி சாய்வு கொடுக்க வேண்டும். இவற்றின் அமைப்பு இலைகளில் நடு நரம்பும் பக்க நரம்புகளும் இருப்பதைப்போல இருக்கும். நடு நரம்

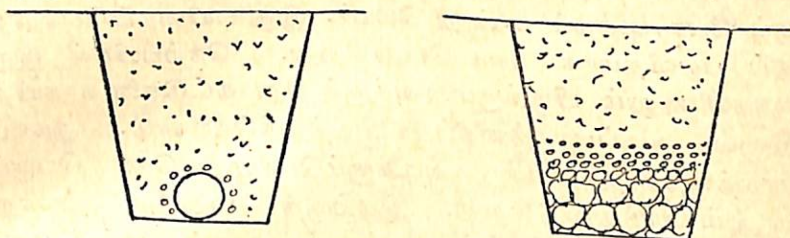


படம் 15. வயல் வடிகால்களின் சமதளப் படம்

பிலிருந்து பக்க நரம்புகளுக்குச் செடிரசம் (cell sap) பரவுகிறது. இங்கோ பக்கக் கிளை வடிகால்களிலிருந்து பிரதான வடிகாலுக்கு நீர் வடிகிறது. இதன்மூலமாக நிலத்திலிருந்து நீர் வெளியேற வேண்டும்.

மேலே குறித்திருக்கிறபடி திறந்த வடிகால்கள் நிலத்தில் படர்ந்திருந்தால் சாகுபடி செய்ய சவுகரியமிருக்காது. நிலமும் வீணாகும். வடிகால்கள் இருக்கும் இடத்தில் பயிர் செய்ய முடியாது. அதனால் இந்த வடிகால்களை மூட வேண்டும். ஆனால் இவற்றின் மூலமாக நீரும் வடியவேண்டும். அதற்காகச் சில தனிப்பட்ட முறைகள் அநுஷ்டிக்கப்படுகின்றன. ஒரு முறையில் பிரதான வடிகால் தளங்களில் 4 அங்குலம் குறுக்களவும் 2 அடி நீளமும் உள்ள சுட்ட மண் குழாய்கள் வரிசையாக அடுக்கிப் பொருத்தி வைக்கப்படுகின்றன. கிளை வடிகால்களில் 3 அங்குலக் குழாய்கள் அடுக்கப்படுகின்றன. கிளைக் கால்களும் பிரதானக்கால்களும் சந்திக்குமிடங்களில் T வடிவமுள்ள குழாய்கள் பொருத்தப்படுகின்றன. இந்தக் குழாய்களைப் பொருத்தி வைக்கும்பொழுது, மட்டம் பார்த்து அவற்றின் மூலம் தண்ணீர் சரியாக வடியும்படி சாய்வு கொடுக்கவேண்டும். குழாய்களுக்கு ஊடே உள்ள சந்துகள் வழியாக மண் இறங்கிக் குழாய்களை நாளடைவில் அடைத்துவிடும். ஆகவே வளைவான ஓடுகளை மேலே வைத்துச் சந்துகளை மூடி வைக்கவேண்டும். சிறிய இணைச் சந்துகள் வழியாக நிலத்திலிருந்து வடிகால்களுக்கு நீர் வடிந்து வெளியேறும். வடிகால்களிலிருந்து தோண்டி எடுத்த மண்ணைக் குழாய்களின் மேல் போட்டு வடிகால்களை நிரப்பி நிலத்தின் மேல்மட்டம் சரியாக நிரவிவிடப்படும். அடி மண்ணை அடியிலும் மேல் மண்ணை மேலுமாகவே போடவேண்டும். மேல் மண்ணைக் கீழேயும், கீழ் மண்ணை மேலாகவும் போட்டு நிரப்பும் பொழுது, பயிர்களின் வளர்ச்சி தடைப்படும். வயல்களிலிருந்து நீர் வெளியே வடியுமிடங்களில் அரிமானம் ஏற்

பட்டு வடிகால் சீர்கெட்டு விடாதிருக்கும்படியாக, அங்கு செங்கல், கல், சுண்ணும்பு முதலியவற்றை வைத்துக் கட்டி விடவேண்டும். குழாய்களுக்குள் எலி முதலிய ஜந்துக்கள் போகாதபடி குழாய்களின் வாய்களை வலையினல் அடைத்துவிட வேண்டி இருக்கும். குழாய் எப்படிப் புதைக்கப் படுகிறதென்பதை 16-வது படம் காண்பிக்கிறது.



படம் 16. வயலில் வடிகால் அமைப்பதைக் காட்டும் குறுக்கு வெட்டுப் படம்

குழாய்கள் புதைப்பதற்குப் பதிலாகத் தோண்டுகால்களில் படை படையாகப் பருங்கற்கள், பொடிக் கற்கள், மணல் முதலியவற்றை முறையே போட்டுக் கடைசியாக மண் போட்டு நிரப்புவதுமுண்டு. கற்களுக்கு ஊடே உள்ள இடைவெளிகள் வழியாக நீர் வடிந்து வெளியேறும். இதை, 16-ஆவது படம் காண்பிக்கிறது.

பயிர் அறுவடை. பெரும்பாலான பயிர்கள் ஒன்று போல முதிர்கின்றன. அவற்றை அறுத்து அங்கங்கு சிறு சிறு குவியல்களாக வயல்களில் வைப்பார்கள். இக்குவியல்களுக்கு ‘அரி’ என்று பெயர். இவற்றைக் கட்டிக் களத்துக்குக் கொண்டுபோய்ப் பரப்பிக் காய வைக்கவேண்டும். ராகி போன்ற சில பயிர்களில் கதிர்கள் முன்னும் பின்னுமாக முதிர்கின்றன. இவற்றில் விளைந்த கதிர்களை 2, 3 முறையாகப் பொறுக்கிப் பின்னர் தாளை அறுக்க வேண்டும். இம்மாதிரியே துவரை, மொச்சை, உளுந்து

போன்ற பயிர்களில் முதிர்ந்த நெற்றுகளைப் பல தடவை பொறுக்கவேண்டி யிருக்கும். எல்லாக் காய்களுமே முதிர்ந்து நெற்ருகிப் பொறுக்கிய பின், கொடிகள் அறுக்கப் படும்.

போரடித்தல். முற்றி அறுவடையான கதிர்களையும் பயிர்களையும் அடித்துத் தானியங்களைப் பிரித்தெடுப்பதற்குப் 'போரடித்தல்' என்று பெயர். இது பயிரைப் பொறுத்துப் பலவிதமாக நடைபெறுகிறது. நெற்பயிரில் இரு கைகளினுலும் பிடிக்குமளவுக்குச் சிறு கட்டுகளைக் கயிற்றினுல் அடிப்பாகத்தைப் பிடித்துக்கொண்டு, நுனிப் பாகத்தைத் தரையில் அடிக்கும்பொழுது நெல் பெரும் பாலும் பிரிந்துவிடுகிறது. இதற்குத் 'தலையடி' என்று பெயர். பின்னர் நெல்த்தாளை வட்டமாகப் பரப்பி, மாடுகளினுல் சுற்றிச் சுற்றி மிதிக்கும்பொழுது, மிஞ்சியிருக்கும் தானியங்களும் பிரிந்துவிடுகின்றன. நாலைந்து மாடுகளைப் பக்கத்தில் நிறுத்திக் கயிற்றினுல் பிணைத்து ஓட்டுவது பழக்கம். இப்படி மாடுகளைக் கொண்டு மிதிக்கச் செய்வதற்குப் 'பிணையல் அடித்தல்', 'தாம்படித்தல்', 'தாம்பாடல்' என்றெல்லாம் பல பெயர்களுண்டு. வைக்கோலை உதறி எடுத்த பின் நெல், சண்டு கூளத்துடன் கலந்திருக்கும். இவற்றைக் கையினுல் பரசி எடுத்துவிட்டுக் காற்றடிக்கும் பொழுது நெல்லைத் தூற்றவேண்டும். நெல்லுடன் சிறிய வைக்கோல்த் துண்டுகளும், பதர் என்று சொல்லப்பட்ட பொக்கு (காலி) நெல்லும் சேர்ந்து இருக்கும். இவற்றைச் சிறிது சிறிதாக முறங்களில் எடுத்துச் சிறிது உயரத்துக்குத் தூக்கி எறியும்பொழுது, அவை கீழே விழுகின்றன. நெல் குவியலாகச் சேர்கிறது. வைக்கோல்த் துண்டுகளையும் பதரையும் காற்றடித்துக் கொண்டுபோய் நெற் குவியலுக்குப் பக்கத்தில் விட்டுவிடுகிறது. இவற்றை அவ்வப்பொழுது துடைப்பத்தினுல் பெருக்கி அப்புறப்படுத்த வேண்டும்.

இப்படித் தூற்றித்தான் எல்லாத் தானியங்களும் துப்புரவாக்கப்படுகின்றன.

சோளம், ராகி போன்ற பயிர்களில் கதிர்களைக் கனமாகப் பரப்பிப் பிணையலடிக்க வேண்டும். பயறு வகைகளில் நெற்றுகளைக் காயவைத்து வளைந்த கம்புகளினால் தட்டும்பொழுது பயறு பிரிந்துவிடுகிறது. பின்னர் இவற்றை எல்லாம் தூற்றித் தானியங்களைத் துப்புரவு செய்ய வேண்டும்.

தானியங்களைச் சேமித்து வைத்தல். பயிர்களிலிருந்து பிரித்துத் துப்புரவு செய்த தானியங்களை வெயிலில் நன்றாகக் காயப்போட்டு, மிகுதியான ஈரம் வெளியேறியபின் சேர்களில் சேமித்து வைக்க வேண்டும். தானியங்கள் குறைவாக இருக்கும்பொழுது அவற்றைச் சாக்குகளில் கட்டி வைப்பார்கள், அதிகமா யிருக்கும்பொழுது தனி அறைகளில் சேர்த்து வைப்பார்கள். இவற்றிற்குச் 'சேர்கள்' என்றும் 'களஞ்சியங்கள்' என்றும் பெயர். தரை, சுவர்கள் வழியாக நீர் ஏறி ஈரம் பிடியாத கட்டிடங்கள் தான் சேருக்கு ஏற்றவை. ஈரம் பிடிக்கும் கட்டிடங்களில் தானியங்களை வைக்கும்பொழுது, அவை மடித்துச் சேதமாகும்.

சோளம் பயறு வகை முதலியவற்றில் அதிகமாகப் பூச்சிகள் தோன்றி மிகுதியாகக் கேடு விளைவிப்பதுண்டு. அவற்றை அடிக்கடி வெயிலில் காயப் போட்டுப் பின்னர் பழையபடி சேர்களில் வைக்க வேண்டும். தானியங்கள் வெயிலடி படும்பொழுது, அவற்றிலுள்ள பூச்சிகளும் அவற்றின் முட்டைகளும் மடிந்துவிடுகின்றன. விதைக்கு வேண்டிய பயறு வகைகளைச் செம்மண், தண்ணீருடன் சேர்த்துப் பிசரிக் காயவைத்துச் சேமித்து வைப்பதுண்டு. செம்மண் பூசிய பயறுகளில் பூச்சிகள் அதிகமாகச் சேதம்

செய்வதில்லை. பூச்சிகள் சுலபமாகத் தாக்கும் தானியங்களில், வீட்டுச் செலவுக்கும் விதைக்கும் வேண்டியதை வைத்துக் கொண்டு, அதிகமாயிருப்பவற்றை அவ்வப்பொழுது விற்றுவிடுவது லாபமாயிருக்கும்.

அத்தியாயம் 10

நீர்ப்பாசனம்

மழையே நீரின் மூலம். தாமாக உண்டாகிற செடிகளும் பெரும்பாலான பயிர்களும் மழைத் தண்ணீரை வைத்துத் தான் உண்டாகின்றன. மழை அதிகமாயிருக்கும்பொழுது, அதில் ஒரு பகுதியை நிலம் உறிஞ்சிக் கொள்கிறது. மிகுந்தது நிலத்தின் மேற்பரப்பில் ஓடி வெளியேறுகிறது. இந்த நீர்தான் ஆறுகள் குளங்கள் முதலிய நீர் நிலையங்களுக்கு நீரளிக்கிறது. கால்வாய் மூலமாக அந்த நீர் எடுத்துக் கொண்டுபோகப்பட்டுப் பயிர்களுக்குப் பாய்ச்சப்படுகிறது. இதற்கு **ஓடு பாசனம்** (flow irrigation) என்று பெயர். நிலம் உறிஞ்சுகிற நீரில் ஒரு பகுதி நிலத்திற்குள் இறங்கி அதன் அடியிலுள்ள நீர் நிலையத்தில் சேர்கிறது. கிணறுகள் தோண்டி இந்த அடி நீரைப் பல சாதனங்களால் நில மட்டத்துக்குக் கொண்டு வந்து பயிர்களுக்குப் பாய்ச்சப் படுகிறது. இதற்கு **இறவைப் பாசனம்** (lift irrigation) என்று பெயர். எல்லா நீர் மூலங்களுக்குமே மழைதான் அடிப்படையாக நீரைக் கொடுக்கிறது. ஆகவே, பயிர்கள் உட்கொள்ளும் நீர் எப்படிக் கிடைத்தாலும், அது அடிப்படையில் மழை நீரே. இது நேராக மழை மூலமாகவும், மறைமுகமாக ஆறுகள், குளங்கள், கிணறுகள் மூலமாகவும் பயிர்களுக்குக் கிடைக்கிறது. அதனால் மழையே விவசாயத்தின் அடிப்படை என்று கூடச் சொல்லலாம்.

ஈரநிலையும் பயிர் வளர்ச்சியும். நிலத்தில் நீர் குறைவாயும் பயிர் வளர்ச்சிக்குப் போதாத நிலையிலும் இருக்கும்பொழுது, அதற்குச் செயற்கை முறையால் நீர் அளிப்பதற்கு 'நீர்ப்பாசனம்' என்று பெயர். நிலத்துக்குப் பெரும்

பாலும் மழையிலிருந்தே நீர் கிடைக்கிறது. ஆனால் மழை வேறுபாடு உடையதாய் இருப்பதோடு, வேண்டிய காலத்தில் பெய்வதும் இல்லை. நிலத்தில் நீர் குறைவாக இருக்கும் பொழுது, பயிர்கள் வீரியமாக வளரமுடியாது. நீர் அதிகமாக இருக்கும்பொழுது அது நிலத்திலுள்ள இடைவெளியை அடைத்துக் கொள்வதால், அங்கு போதுமான காற்றோட்டம் இருக்காது; அதுவும் பயிர் வளர்ச்சியைப் பாதிக்கிறது. இவ்விரண்டுக்கும் மத்தியில் ஒரு சரியான அளவில் நீர் இருப்பது பயிர்களுக்கு ஏற்றது. இந்த அளவு நீரை நிலத்தில் வைத்துக் கொள்வதுதான் விவசாயிகளின் நோக்கம். இந்த நீரின் அளவு நிலத்துக்கு நிலம் மாறுபடுகிறது. கனத்த மழை பெய்யும்பொழுது நிலத்திலுள்ள இடைவெளிகளில் நீர் நிறைந்திருந்து, பின்னர் வடிந்து விடுகிறது. அப்பொழுது நிலத்தில் கோத்து நிற்கும் ஈரம், பயிர்களின் வளர்ச்சிக்கேற்ற ஈரத்தின்மேல் நிலையைக் குறிக்கும். ஈரம் குறைந்த பின் பயிர்கள் வாட ஆரம்பிக்கும்; அது கீழ் நிலையைக் குறிக்கும். அதன்மேல் நிலையில் களி நிலங்களின் இடை வெளிகளில் சுமாராகப் பாதி அளவில் நீர் இருக்கும்; மீதி வெளிகளில் காற்று நிரம்பியிருக்கும். நிலத்தில் சரியான ஈரம் இருப்பதனால் பயிர்கள் வீரியமாக வளர்வதுடன், அதுவே மிகவும் லாபகரமானதாயும் இருக்கிறது. அதற்கும் அதிகமாக நீர் பாய்ச்சும் பொழுது மிகுதியான நீர் கீழ் மட்டங்களுக்கு வடிந்து பயிர்களுக்குப் பயன்படாமல் வீணாகிறது. அதிகமான நீர் நிலத்திலுள்ள காற்றோட்டத்தைக் குறைக்கிறது; அதனால் பயிர் வளர்ச்சி தடைப்படுகிறது. ஆகவே, அதிகமாக நீர் பாய்ச்சுவதால் செலவு அதிகமாவதுடன், மாகூலும் நிகர லாபமும் குறைவாகின்றன. நீர் குறைவாகப் பாய்ச்சும்பொழுதும், பயிர்வளர்ச்சியும் மாகூலும் லாபமும் குறைகின்றன. நீர் சரியான அளவில் பாய்ச்சப்படும்பொழுது, இக்குறைகள் ஏற்படா.

செடிகளுக்குத் தண்ணீரின் முக்கியத்துவம். வளர்ந்து கொண்டிருக்கிற செடிகளில் சுமாராக 90 சதவிகிதம் நீர் இருக்கும். அதனால்தான் அவை விறைப்பாய் இருக்கின்றன. செடிகளின் இலைகள் வழியாகவும் இளம் பாகங்களின் வழியாகவும் நீர் நீராவியாக வெளியேறுகிறது. இதற்கு 'நீராவிப் போக்கு' (transpiration) என்று பெயர். அத்துடன் செடிகளில் இருக்கும் நீர், அவற்றின் வெப்பநிலையைக் கட்டுப்படுத்தவும் உதவுகிறது. வெயில் கடுமையாக இருக்கும்பொழுது, நீராவிப் போக்கு அதிகமாகிறது. அதனால், தழைத்திசுக்கள் அதிக உஷ்ணமாவதில்லை. உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் இது வெகு முக்கியமானது. நிலத்தில் இருக்கிற நீரில் பயிருணவுகள் கரைந்திருக்கின்றன. செடிகள் அவற்றைத் தம் வளர்ச்சிக்காக உபயோகப்படுத்திக் கொள்கின்றன. ஆகவே, நீர் (1) செடிகளின் உடற்திசுக்களுக்கு நீரைக் கொடுப்பதற்கும், (2) நீராவிப் போக்கிற்கு வேண்டிய நீரை அளிப்பதற்கும், (3) செடிகளின் வெப்ப நிலையைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கும், (4) நிலத்திலுள்ள பயிருணவுகளைக் கரைத்துச் செடிகளுக்கு ஊட்டுவதற்கும், பலவிதமாகச் செடிகளின் உடலியல் (physiological) தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்கும் உதவியாயிருக்கிறது. நீரை வேண்டிய அளவு நிலத்துக்கு அளிக்கும்பொழுது, செடிகள் வீரியமாக வளர்ந்து, நிறைந்த மாசூல் கொடுக்கின்றன. மற்றச் சூழ்நிலைகள் சரியாக அமைந்திருக்கும்பொழுது நீர் பாய்ச்சுவதால் பயிர்களின் மாசூல் 50 சதவிகிதம் வரையும், சில சமயங்களில் அதற்கு மேலாகவும் உயரக்கூடும்.

தென்னிந்தியாவிலுள்ள பாசன மூலங்கள். முக்கியமான பாசன மூலங்கள் ஆறுகளும், குளங்களும், கிணறுகளுமாகும். இவை சென்னை, ஆந்திர ராஜ்யத்தில் விரிவாக அமைந்திருக்கின்றன.

பழைய காலத்து இந்து அரசர்கள் குளப் பாசனத்தை மிகவும் விருத்தி செய்தனர். சமீப காலத்தில் குளங்கள் வெட்டப்படவில்லை. ஆங்கில அரசாங்கம் நதித் திட்டங்களில் கவனம் செலுத்தியது. கோதாவரி அணை, கிருஷ்ணு அணை, மேட்டூர் அணை முதலியன அப்பொழுது கட்டப்பட்டவை. சென்னை ராஜ்யத்தில் 46 லக்ஷம் ஏக்கர் நிலங்கள் பாசனமாகின்றன. இது மொத்தம் சாகுபடியாகும் நிலத்தில் 29·4 சதவிகிதமாகும். சென்னையில் பாசன விஸ்திரணம் கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது

பாசன விஸ்திரணம்

விவரங்கள்	லக்ஷம் ஏக்கர்கள்	மொத்தப் பாசனத்தில் சதவிகிதம்
1. பாசன மூலம்		
ஆறுகள்	17·33	39·5
குளங்கள்	15·27	34·8
கிணறுகள்	10·55	24·1
மற்றவை	0 69	1·6
மொத்தப் பாசனம்	43·84	100·0
2. பாசனப் பயிர்கள்		
நெல்	37·53	67·5
சில்லறை உணவுப் பயிர்கள்	13·97	25·2
மற்றப் பயிர்கள்	4·06	7·3
மொத்தப் பாசனப் பயிர்கள்	55·56	100·0

மூலம்: Madras Govt., *Season and Crop Report for year 1952—53* (1955).

தமிழ் நாட்டில் பாசனம் பெரும்பாலும் உணவுப்பயிர்களுக்கு, அதிலும் முக்கியமாக நெல்லுக்கே நடைபெறுகிறது. ஜனத் தொகைக்கும் பயிராகும் நிலத்திற்கும் உள்ள விகிதம் அதிகமாயிருப்பதால்தான் உணவுப் பயிர்

களின் பாசனம் வெகு முக்கியத்துவம் அடைகிறது. சில இடங்களில் அதே நிலங்களில் 2, 3 பயிர்கள் ஒன்றன்பின் ஒன்ருகச் சாகுபடி செய்யப்படுவதால், பாசனப் பயிர்களின் விஸ்தீரணம் பாசன நில விஸ்தீரணத்திற்கும் அதிகமாக இருக்கிறது.

நீரை எடுத்துச் செல்லுதல். பாசன நீரை அது இருக்கும் இடங்களிலிருந்து வயல்களுக்கு வாய்க்கால் வழியாகக் கொண்டுபோகப்படுகிறது. வாய்க்கால்கள் மண்ணுலாவது, சுண்ணும்புக் கட்டாலாவது அமைக்கப்படுகின்றன. மண் வாய்க்கால்கள் மூலமாக மிகுதியான நீர் கசிந்துவிடுகிறது. அதனுல் பாசனத்துக்குப் பயன்படும் நீர் குறைவுபடுகிறது. இப்படி நீர் கசிந்து சேதமாவதற்குக் கசிவு நஷ்டம் (seepage loss) என்று பெயர். தவிரச் சிறிதளவு நீர் வாய்க்காலின் கீழ்ப் படைகளுக்கும், அடியிலுள்ள நீர்நிலைகளுக்கும் வடிந்து செல்கிறது. இதற்கு 'வடிகால் நஷ்டம்' (percolation loss) என்று பெயர். இதுவும் பாசனத்திற்கு உதவுவதல்லை. கசிவு நஷ்டமும், வடிகால் நஷ்டமும் நிலத்தின் தன்மையையும் வாய்க்காலின் நீளத்தையும், சாய்வையும், புல் பூண்டுகளின் தடையால் ஏற்படும் நிலைமையையும் பொறுத்து வேறுபடுகின்றன. நீர் நஷ்டம் இளக்க நிலங்களில் அதிகமாகவும், கடு நிலங்களில் குறைவாகவும் இருக்கும். வாய்க்காலின் நீளமும், குறுக்கு வெட்டளவும் அதிகமாகும்பொழுது நஷ்டம் அதிகமாகிறது. மட்டமான நிலங்களில் பெரிய வாய்க்கால்கள் வேண்டியிருப்பதால், அங்கு நீர் அதிக நஷ்டமாகும். சாய்வுள்ள நிலங்களில், நீர் தேக்கமில்லாமல் எளிதாகச் செல்வதால் நஷ்டம் குறைவு. மண் சேர்வதாலும், களைகள் உண்டாவதாலும், மண் வாய்க்கால்களில் நீர் அதிகமாகத் தேங்குகிறது. அதனுல் மண் வாய்க்கால்களை அடிக்கடி துப்புரவு செய்யவேண்டியிருக்கிறது.

இப்படிப்பட்ட குறைகள் இருந்தபோதிலும், மண் வாய்க்கால்களே சாதாரணமாக உபயோகத்தில் இருக்கின்றன. அவற்றைக் குறைந்த செலவில் அமைக்க முடியும். கிணறுகளிலிருந்து வயல்களுக்குச் சாசுவதமாகப் போகும் பிரதான வாய்க்கால்களுக்குப் பக்கங்களில் தென்னை மரங்களை நட்டு, அங்கே கசியும் நீர் பயன்படுத்திக் கொள்ளப்படுகிறது.

நீர் இறைக்கும் சாதனங்கள்

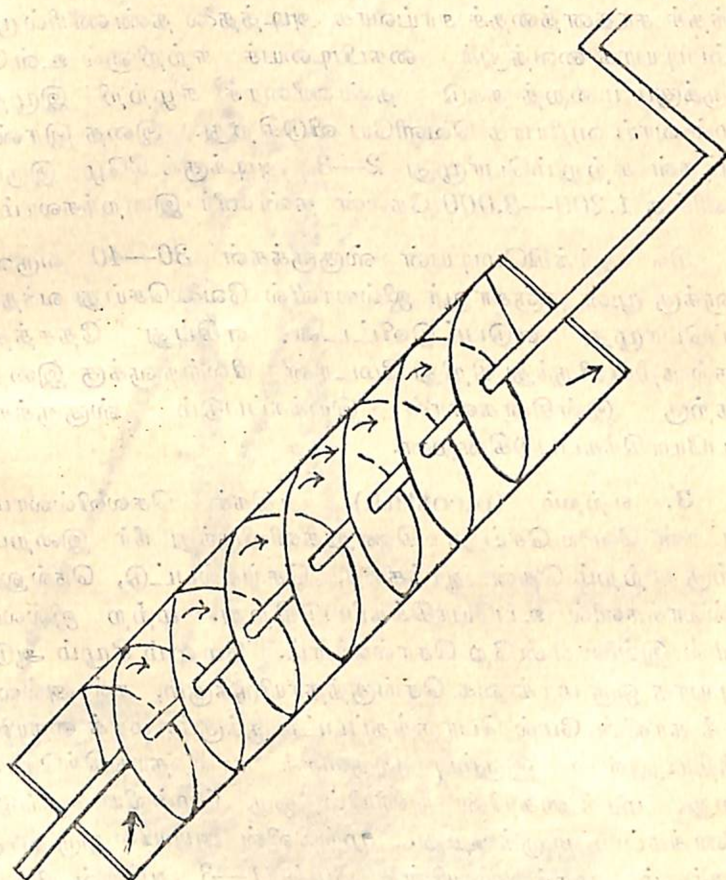
1. **இறைப் பெட்டி.** இது பனை நாரினால் பின்னிய ஒரு கூம்பிய முனையும் அகன்ற வாயுமுடைய பெட்டி. கனமான நாரினால் பின்னப்பட்டிருப்பதால், பெட்டி விறைப்பாயும் பலமாயுமிருக்கும். இரு ஆட்கள் பிடித்துக்கொள்வதற்காகப் பெட்டி வாயிலிருந்தும் கூம்பிய முனையிலிருந்தும் சுமாராக 7 அடி நீளமுள்ள கயிறுகள் உண்டு. வழுக்காமல் இருப்பதற்காகக் கயிறுகளின் நுனியில் சிறியமரக்கைப்பிடிகள் இருக்கும். இரண்டு ஆட்கள் எதிர் எதிராக நின்றுகொண்டு, மாறி மாறிக் குனிந்தும் நிமிர்ந்தும் இறைப்பெட்டிக்கு வீச்சுக் கொடுத்து, கீழே வாய்க்கால்களில் உள்ள நீரை 2—3 அடிவரை இறைத்து நிலங்களுக்குப் பாய்ச்சுவார்கள். அடியில் போகும்பொழுது வாய்க்கால் தண்ணீரைப் பெட்டி நிரப்பிக்கொள்கிறது, மேலே வரும்பொழுது அதற்கென்று அமைத்திருக்கும் வாய் மடையில் நீரைக் கொட்டிவிடுகிறது. இது மாறி மாறி நடைபெறும்பொழுது, தண்ணீர் ஒரே சீராகவும் நிதானமாகவும் நிலங்களுக்குப் பாய்கிறது. மூன்று கேலன் (= $7\frac{1}{2}$ பட்டணம் பக்கா = 3/4 மண்ணெண்ணெய் டப்பா அளவு) பிடிக்கிற இறைப் பெட்டியை இரண்டு ஆட்கள் உபயோகித்து, 2—3 அடி உயரத்துக்கு, மணிக்கு 400—500 கேலன் தண்ணீர் இறைக்க முடியும். இறைப் பெட்டியை உபயோகிக்கும் விதம் 17-வது படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது.



படம் 18. இறைப் பெட்டியினால் நீர் இறைத்தல்.

—சென்னை விவசாய டைரக்டர் உதவியது.

2. ஆர்கிமெடியன் ஸ்குரு (Archimedian screw). இது இரும்புத் தகட்டினுலோ மரப் பலகைகளினுலோ செய்யப்பட்ட சிலிண்டர் (cylinder). இதன் மத்தியில்



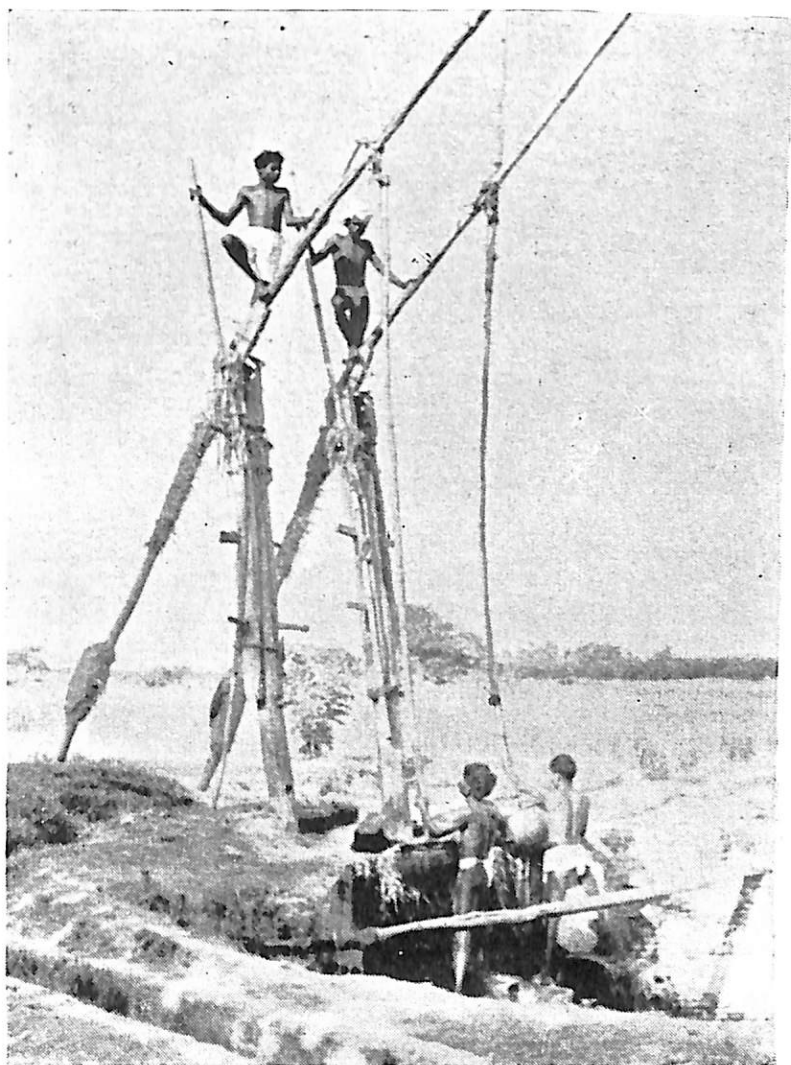
படம் 19. ஆர்கிமெடியன் ஸ்குரு—குறுக்கு வெட்டுப் படம்

3/4 அங்குல கனமுள்ள இருசும், அதன்மேல் மறை ஆணி யைச் சுற்றி ஒரு பிரிபோல் ஒரு தகடு சுற்றிச் சுற்றி ஒரு தலையிலிருந்து மறு தலைவரை இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

இருசைச் சுற்றுவதற்காக மேல் பாகத்தில் ஒரு கைப்பிடி உண்டு. ஆர்கிமெடியன் ஸ்குரூவின் குறுக்கு வெட்டுப் படம் 18-வது படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்தச் சாதனத்தைச் சாய்வாக அடித்தலை தண்ணீரில் முழுகும்படியாக வைத்துக் கைபிடியைச் சுற்றினால் உள்ளே இருக்கும் மறைத் தகடு தண்ணீரைச் சுழற்றி இழுத்து மேல் வாய் வழியாக வெளியே விடுகிறது. இதை இரண்டு ஆட்கள் சுற்றும்பொழுது 2—3 அடிக்குக் கீழே இருந்து மணிக்கு 1,200—3,000 கேலன் தண்ணீர் இறைக்கலாம்.

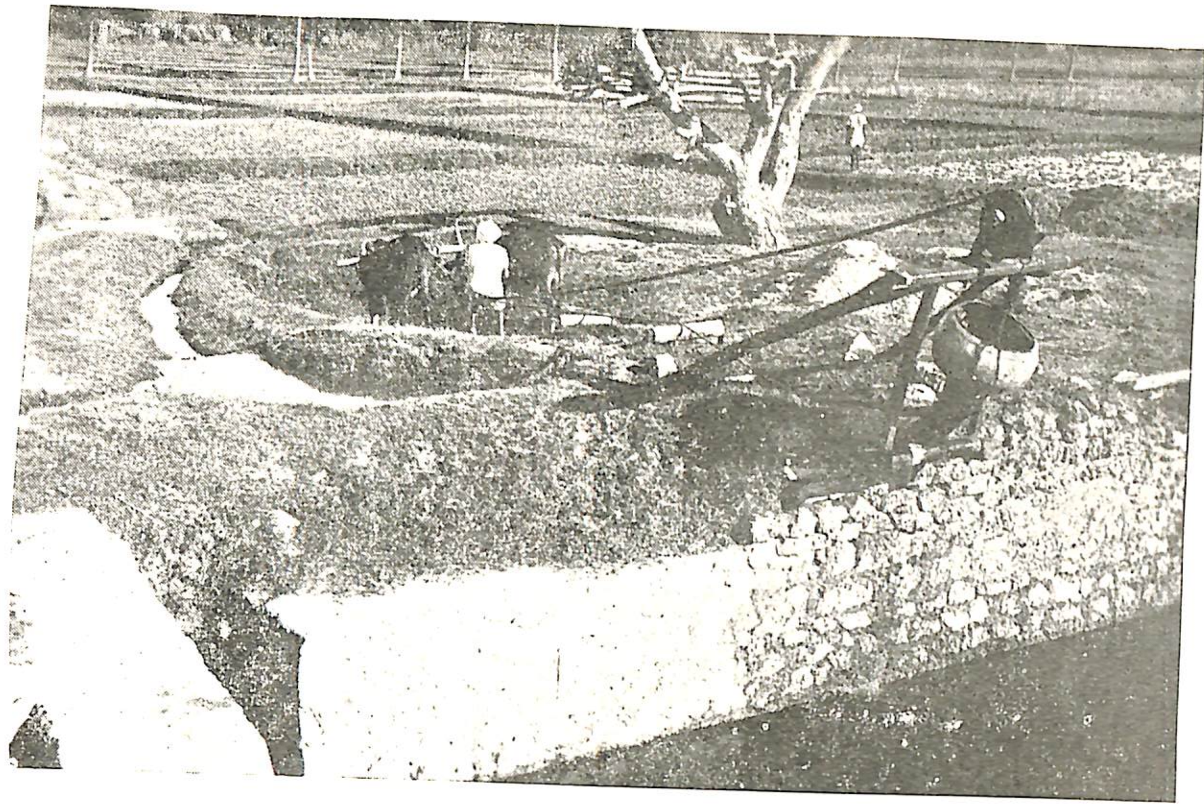
சில ஆர்க்கிமெடியன் ஸ்குரூக்கள் 30—40 வருஷங்களுக்கு முன் தஞ்சாவூர் ஜில்லாவில் வேலைசெய்து வந்தன. இப்பொழுது எடுபட்டுவிட்டன. எகிப்து தேசத்தில் நைல் நதியிலிருந்து சிறிது மேடான நிலங்களுக்கு இறைப்பதற்கு இன்சின்களால் இயக்கப்படும் ஸ்குரூக்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

3. **ஏற்றம்** (picottah). அதிகச் செலவில்லாமல் ஆட்கள் வேலை செய்து, கிணறுகளிலிருந்து நீர் இறைப்பதற்கு ஏற்றம் தென் ஆர்க்காடு, செங்கல்பட்டு, நெல்லூர் ஜில்லாக்களில் உபயோகிக்கப்படுகிறது. மற்ற ஜில்லாக்களில் இல்லை என்றே சொல்லலாம். மேலும் கீழும் ஆடும்படியாக ஒரு மரக் கை செங்குத்தாயிருக்கும், கல் அல்லது மரக் காலின் மேல் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். மரக் கையின் மத்தியிலுள்ள இரும்பு இருசைக் கால் தாங்கிக்கொள்கிறது. மரக் கையின் நுனியில் ஒரு மெல்லிய மூங்கில் பிணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மூங்கிலின் அடியில் ஒரு வாளி இருக்கும். மரக் கையின் மேல் 1—3 ஆட்கள் நின்றுகொண்டு முன்னும் பின்னுமாக ஒரு பக்கத்திலிருந்து மறு பக்கத்துக்கு மாறி மாறி மிதித்துக்கொண்டே இருப்பார்கள். கிணற்றுப் பக்கமாக மிதிக்கும்பொழுது வாளி கிணற்றுக்குள் போகும். எதிர்ப்புறமாக மிதிக்கும்பொழுது



படம் 20. ஏற்றம்

—சென்னை விவசாய டைரக்டர் உதவியது'



படம் 21. கமலையினால் கிணற்றிலிருந்து தண்ணீர் இறைத்தல்.

—சென்னை விவசாய டைரக்டர் உதவியது.

கிணற்றிலிருந்து நீர் நிரம்பிய வாளி மேலே வரும். ஆட்கள் நிற்பதற்கு ஆதரவாக ஒரு பக்கத்தில் மூங்கில், அகத்திக் கம்பு முதலியவற்றால் சாரம் கட்டப்பட்டிருக்கும்.

கிணற்றின் விளிம்பிலுள்ள சாரக் கல்லின் மேல் ஒரு ஆள் நின்றுகொண்டு, வாளி நீரின்மேல் இருக்கும்பொழுது மூங்கில் கம்பை அங்குமிங்கும் அசைத்து, வாளியில் நீரை நிரப்புவான். வாளியில் நீர் நிரம்பியதும் மரக் கையின் மேலிருக்கும் ஆட்கள் கிணற்றுக்கு எதிர்ப்புறமாக மிதிப்பார்கள். மரக் கை கிணற்றுப் பக்கமாக உயரும். வாளியும் மேலே வரும். வாளி தரை மட்டத்துக்கு வந்ததும் கிணற்று விளிம்பில் நிற்கும் ஆள் வாளி நீரைக் கிணற்றுப் பக்கத்திலிருக்கும் வாய் மடையில் கவிழ்த்துவிடுவான். 19-வது படத்தைப் பார்க்கவும். ஆட்கள் கிணற்றுப் பக்கமாகத் திரும்பி மிதிப்பார்கள். வாளி மறுபடியும் கிணற்றுக்குள் போகும். இது மாறி மாறி நடைபெறும்.

கிணற்று நீர் மட்டம் 15 அடிக்குள்ளாக இருந்தால், ஏற்றம் வெகு திருப்திகரமாக வேலை செய்கிறது. அருந்தலான காலங்களில் 20 அடி ஆழத்திலிருந்துகூடத் தண்ணீர் இறைக்கலாம். நாலு ஆட்கள் சேர்ந்து வேலை செய்யும் ஏற்றத்தின் வாளி சுமாராக 15 கேலன் அளவுள்ளதாயிருக்கும். இதைக்கொண்டு, 15 அடி ஆழத்திலிருந்து மணிக்கு 1,500 கேலன் தண்ணீர் இறைப்பார்கள்.

கோதாவரியில் ஆட்கள் மரக் கையின் மேல் நடப்பதில்லை. கிணற்றுக்கு எதிர்ப் பக்கமுள்ள மரக் கை நுனியில் கனத்த கயிறு கட்டி, அதைப் பிடித்து இழுத்துத் தண்ணீர் நிரம்பிய வாளியை மேலே கொண்டு வருவார்கள். மரக் கை கிணற்றுப் பக்கம் சிறிது கனமாயிருக்கும். வாளியிலிருந்து தண்ணீரைக் கொட்டிய உடன் வாளி கிணற்றுக்குள் இறங்குவதற்கும் மேலே வருவதற்கும் சாரத்தில் இருக்கும் ஆள் சிறிது உதவி செய்வான்.

4. கமலை (mhote). கிணற்றிலிருந்து நீர் இறைத்துப் பயிர்களுக்குப் பாய்ச்சுவதற்குச் சென்னை ராஜ்யத்தில் கமலைதான் சாதாரணமாக உபயோகமாகிறது. ஆட்கள் வேலை செய்து தண்ணீர் இறைக்கும் சாதனங்கள் குறைந்த அளவு நீரே இறைக்கின்றன. ஆயில் இன்சின் (oil engine), எலக்டிரிக் (electric) பம்புகளின் கிரயம் அதிகமாயிருப்பதுடன், அவை இறைப்பதற்கு வேண்டிய அளவு அதிகமான தண்ணீர் சில கிணறுகளில்தான் இருப்பதாலும், அவை அதிகமாக உபயோகத்தில் இல்லை. ஆகவே ஒரு ஜோடி மாடுகளை வைத்துத் தண்ணீர் இறைக்கும் கமலைதான் பெரும்பாலும் உபயோகத்தில் இருக்கிறது. இது வெகு திருப்தியாக வேலை செய்கிறது. சிறு குடிகளின் பொருளாதார நிலைக்கேற்றது. அதிகச் செலவில்லாமல் தங்கள் நிலத்தில் கிடைக்கும் மரங்களை வைத்துச் சொற்பச் செலவில் கமலையை இணைத்துக் கொள்ளலாம். பாசனம் வேண்டாத காலங்களில், நிலங்களை உழுதல், எரு அடித்தல், வண்டிகளை வாடகைக்கு விடுதல் முதலிய பல வேலைகளுக்கு மாடுகளை உபயோகித்துக் கொள்ள முடிகிறது. நாட்டில் அமைந்திருக்கிற சூழ்நிலைக்கு ஏற்றதாக இருக்கிறது.

கிணற்றிலிருந்து நீரை மொண்டு வெளியே கொண்டு வரும் பாத்திரத்துக்குச் 'சால்' என்று பெயர். இது முக்கால் உருண்டை வடிவத்தில் துத்தநாகத் தகடு, இரும்புத் தகடு, தோல் முதலியவற்றால் செய்யப்பட்டிருக்கும். சாலின் மேல் புறத்து வாயில் ஒரு கனத்த இரும்பு வளையம் பொருத்தப் பட்டிருக்கிறது. சால் தொங்குவதற்காக வளையத்துடன் ஒரு நாலுகால் இரும்புச் சட்டம் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதன் உச்சியிலுள்ள வளையத்தில் சாலை இழுக்கிற கனத்த கயிற்றுக் 'கமலை வடம்' கட்டப்பட்டிருக்கிறது. சாலின் கீழ் வாயில் தொய்வுடைய குழாய் போன்ற ஒரு 'வால்'

சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறது. இதன் அடி நுனியை மாட்டு நுகத்துடன் பெருவிரல் கனமுள்ள ஒரு கயிறு இணைக்கிறது. இதற்கு 'வால் கயிறு' என்று பெயர். இது மேலே கீழே போகும்பொழுது தரையில் பட்டு நைந்துவிடாமல் இருப்பதற்காக மாடுகள் ஏறி இறங்குகிற கமலைக்கிடங்கில் குறுக்கு வசத்தில் சில மர உருளைகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. 20-வது படத்தைப் பார்க்கும்பொழுது இவை தெளிவாக விளங்கும்.

மாடு வசதியாக ஏறி இறங்குவதற்காகக் கிணற்றின் ஒரு பக்கத்தில் சாய்வான ஒரு கமலைக் கிடங்கு அல்லது மாட்டுத் தடம் தோண்டப்பட்டிருக்கிறது. இந்தத் தடம் கிணற்று ஆழத்தின் மேல் 25 சத விகிதம் அதிக நீளமுடையதாயிருக்கும். இதன் சாய்வு 1 : 5 என்ற விகிதத்தில் இருக்கும். அதாவது பாட்டமான (கிடையான; horizontal) ஒவ்வொரு 5 அடிக்கும் செங்குத்தாக ஒரு அடி உயரம் அதிகமாகும்; சாய்வு 5·1 அடி நீளமுள்ளதாக இருக்கும். இந்தத் தடத்தின் மேல் பாகத்தில் கிணற்று விளிம்பை ஒட்டி ஒரு மரச் சட்டத்தின்மேல் சுழலுகின்ற 'கமலை வட்டு' (mhote-wheel) பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. சாலையும் நுகத்தையும் இணைக்கும் வடம் கமலை வட்டின் மேல் செல்கிறது.

மாடுகள் தடத்தின் உச்சியில் இருக்கும்பொழுது, சால் கிணற்று நீர்ப் பரப்பின்மேல் இருக்கும். கமலை ஓட்டுகிற ஆள் வால் கயிற்றைப் பிடித்திழுக்கும்பொழுது, சால் கவிழ்வதால், அதில் தண்ணீர் நிரம்புகிறது. வால் கயிற்றைத் தளர்த்தி விட்டவுடன் சால் நிமிர்ந்து விடுகிறது. அப்பொழுது வால் மடிந்து 'U' என்ற வடிவமாகிறது. வாலின் திறந்த அடி நுனி சாலின் வாய் மட்டத்துக்கு வந்து விடுகிறது. சாலில் நிறைந்த தண்ணீர் அப்படியே இருக்கும். தடத்தின் வழியாகக் கீழே மாட்டை ஓட்டும்பொழுது,

சால் தரை மட்டத்துக்குமேல் வருகிறது. மாடுகள் இழுப்பதுடன், அவற்றின் பளுவும், தடத்தின் கடைசிப் பாகத்தில் வடத்தின்மேல் கமலை ஓட்டும் ஆள் உட்கார்ந்து அவன் பளுவும் சேர்ந்து நீர் நிறைந்த சாலை மேலே கொண்டு வருகின்றன. தடத்தின் அடிப்பாகத்துக்கு மாடுகள் போகும் பொழுது, சால் உயர இழுக்கப்பட்டு கமலை வட்டின் பக்கத்தில், தரைக்குமேல் சுமாராக 5 அடி உயரத்தில் இருக்கிறது. வால் கயிற்றின் இழுப்பினால் வாலின் அடி நுனி தடத்தை நோக்கித் தரை மட்டத்தில் செல்கிறது. அதன் காரணமாகச் சாலிலுள்ள நீர் கிணற்றுக்கு வெளியேயுள்ள வாய் மடையில் கொட்டப்படுகிறது. இதிலிருந்து பாசனத்துக்கு நீர் கொண்டு போகப் படுகிறது.

பின்னர் தலைக் கயிற்றைப் பிடித்திழுத்து, மாடுகளைத் தடத்தின் வழியாகப் பின்னடிக்க வேண்டும். அவை தடத்தின்மேல் பாகத்துக்குக் கிணற்றுப் பக்கமாகப் போகும் பொழுது, சால் பழையபடி கிணற்று நீர் பரப்பின் மேலிருக்கும். இவையெல்லாம் மாறி மாறி நடைபெறுகின்றன.

கமலை அடிப்பதற்குச் சிறிது சாமர்த்தியம் தேவை. நீர் நிறைந்த சால் மிகக் கனமாயிருக்கும். மாடுகள் சரியாக இழுக்காவிட்டால், நீர் நிறைந்த சால் மாடுகளையும் ஆளையும் உள்ளுக்கு இழுத்துக் கிணற்றில் தள்ளிவிடலாம். அது ஆபத்து. ஆகவே, மாடுகளை அதட்டி ஓட்ட வேண்டும். மாடு சரியாக ஓட்டப் பழகாதவர்கள் கமலையடிக்க முயற்சி செய்யக்கூடாது. மாடுகளுக்கு அனுசரணையாக ஆளும் வடத்தின் மேல் உட்கார்ந்து தன் பாரத்தைக் கயிற்றின் மேல் போட்டு உதவ வேண்டும். சிறுவர்களுக்குக் கமலை ஓட்டக் கற்றுக் கொடுக்கும் ஆள் வால் கயிற்றில் கண்ணாக இருந்து, எப்பொழுதாவது சால் மாடுகளைப் பின்னிழுக்க ஆரம்பித்தால், வால் கயிற்றைப் பிடித்திழுத்து சாலிலுள்ள தண்ணீரைக் கிணற்றுக்குள் கவிழ்த்து விட

வேண்டும. சாலின் கனம் குறைந்துவிடும்; அது மாடுகளைப் பின்னுக்கு இழுக்க முடியாது.

கமலை இழுப்பது மாடுகளுக்குக் கடினமான வேலை. அத்துடன் தடத்தின்மேல் பின் நோக்கி வருவதும் சிரமம். தொடர்ந்து கமலை அடிக்கும் மாடுகள் சிக்கிரமாக இளைத்து விடலாம். ஆகவே அவற்றிற்குப் புண்ணுக்கு, பருத்திக் கொட்டை போன்ற புஷ்டியான தீனிகளும் சிறிது பச்சைத் தீவனமும் வழக்கமாகக் கொடுத்து வரவேண்டும். எய்த்த மாடுகளைப் பழையபடி நல்ல நிலைக்குக் கொண்டு வருவது கடினம். வெகு காலமும் ஆகும்.

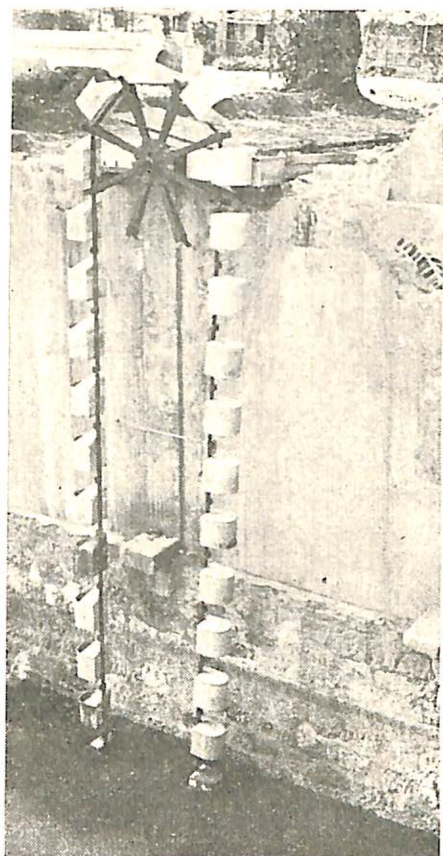
கிணற்றில் 20—35 அடி ஆழத்திலிருக்கும் நீரை இறைப்பதற்குக் கமலை ஏற்ற சாதனம். சால் 40—50 கேலன் தண்ணீர் பிடிக்கும், 30 அடி ஆழத்திலிருந்து மணிக்கு 40—50 சால் இழுத்து, 2,000 கேலன் வரை தண்ணீர் இறைக்கலாம். கமலை ஒரு நாளைக்கு 8 மணி நேரம் வேலை செய்து, சாதாரணமாக 20—25 சென்ட் நிலம் பாய்வதற்குத் தண்ணீர் இறைத்துக் கொடுக்கும்; கிணற்றில் தண்ணீர் மேலாக இருந்தால், 60 சென்ட் வரை நீர் பாயும்.

கமலை வட்டின் இரும்பு இருசுக்கும் அதைத் தாங்கிக் கொண்டிருக்கிற மர உள் வாய்க்கும் உள்ள பிடிமானத்தினால் (friction), கமலை மாடுகளுக்குச் சிரமமேற்படுகிறது. சைக்கிள் இருசுகளுக்கும் (axle) உள் வாய்க்கும் உள்ள பிடிமானத்தைக் குறைத்து இருசு சுலபமாக உருளுவதற்காக உருக்குப் பந்துகள் (steel balls) அவை இரண்டுக்கும் மத்தியில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அதே மாதிரி உருக்குப் பந்துகள் உள்ள கமலை வட்டுகள் இரும்பில் தயாராகின்றன. அவற்றை உபயோகிக்கும் பொழுது மொத்த இழுமானம் (draught) 10—15 சதவிகிதம் குறைகிறது. கமலையடிப்பது கஷ்டமான வேலை. மாடுகளுக்கு

சிரமத்தைக் குறைவாக்கும் எந்தச் சாதனத்தையும் நாம் வர வேற்க வேண்டியதே. இரும்புக் கமலை வட்டுகள் விலை உயர்ந்திருப்பதால், குடியானவர்கள் அதை வாங்கி உப யோகித்து அனுகூலம் அடையக்கூடாத நிலையில் இருக் கிறார்கள்.

5. **பாரசிகச் சக்கரம்.** இது கிணறுகளிலிருந்து தண் ணீர் இறைக்கும் சாதனங்களில் ஒன்று. எண்ணெய்ச்செக்கு வேலை செய்யும்பொழுது மாடுகள் சுற்றி வருவதுபோல கிணற்றுக்குப் பக்கத்திலுள்ள வட்டத் தடத்தில் இந்தச் சாதனத்தை இழுக்கும் ஒரு ஜோடி மாடுகள் சுற்றி வருகின் றன. அப்பொழுது பல பல் சக்கர இணைப்புகளின் மூல மாக ஒரு கனமான இரும்பு இருசு சுற்றுகிறது. இது கிணற்றுக்குள் சிறிது நீண்டிருக்கும். இந்த நீண்ட நுனியில் ஒரு பெரிய சக்கரம், சைக்கிள் சங்கிலியைப்போல முடிவில்லாத ஒரு பெரிய இரும்புச் சங்கிலியைத் தாங்கு கிறது. இந்தச் சங்கிலி கிணற்று நீர் மட்டம் வரை தொங்குகிறது. 21-வது படம் சங்கிலி, வாளி முதலியவை எப்படிப் பாரசிகச் சக்கரத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக் கின்றன என்று காண்பிக்கிறது.

மாடுகள் தடத்தில் சுற்றிவரும்பொழுது, சங்கிலி சுற்றிக்கொண்டிருக்கிறது. சங்கிலியால் ஒரு பக்கம் மேல் நோக்கியும், எதிர்ப்பக்கம் கீழ்நோக்கியும் போய்க்கொண் டிருக்கும். சங்கிலி இணை ஒவ்வொன்றிலும் 'U' போன்ற குறுக்குவெட்டுடைய ஒரு வாளி பிணைக்கப்பட்டிருக்கும். மேலே வரும் வாளிகளின் வாய்கள் மேலே பார்த்திருக்கும். வாளிகள் மேலே போன பின் சக்கரத்துடன் சேர்ந்து திசை மாறுகின்றன. அப்பொழுது வாளிகளிலுள்ள தண்ணீர் கொட்டிவிடப்படுகிறது. சங்கிலியின் மறு பக் கத்துக்கு வாளிகள் போகும்பொழுது அவற்றின் வாய்கள் கீழ் நோக்கி இருக்கும். தண்ணீர் மட்டத்தில் சங்கிலியின்



படம் 22. பாரசீகச் சக்கரம்.
—சென்னை விவசாய டைரக்டர் உதவியது.

திசை மாறும்பொழுது வாளிகளின் திசையும் மாறுகிறது. அவற்றில் தண்ணீர் தானுக நிரம்புகிறது. தண்ணீர் நிறைந்த வாளிகள் சங்கிலியுடன் மேல்நோக்கிச் செல்லும். சங்கிலி திரும்பும்பொழுது வாளிகளிலுள்ள தண்ணீர் முன் போலக் கொட்டிவிடும். தண்ணீர் கொட்டும் இடத்தில் முறம் போல வளைந்த ஒரு துத்தநாக வாய் மடை கொட்டும் தண்ணீரை வாங்கி வெளியேற்றுகிறது. பின்னர் நீர்ப் பாசனத்திற்குத் திருப்பப்படுகிறது.

பாரசீகச் சக்கரத்தினுல் கிணற்று நீரை 20—35 அடி ஆழத்திலிருந்து இறைக்கலாம். ஆனுல் ஆழம் 25 அடிக்கு மேலாகும்பொழுது, மேலே இறைக்கப்படும் தண்ணீர் குறைவடைகிறது. மாடுகள் சுற்றி வருவதும் கடினமாகிறது. வாளிகளின் அளவு $1\frac{1}{2}$ முதல் 3 கேலன் வரையும், எண் 40 முதல் 60 வரையும் மாறுபடுகின்றன. கிணற்று ஆழம் அதிகமாகும்பொழுது வாளிகளின் அளவைக் குறைத்து, எண்ணத்தை அதிகமாக்கவேண்டியதிருக்கிறது. கிணற்று ஆழத்தைப் பொறுத்து ஒரு மணி நேரத்தில் 3,000—6,000 கேலன் தண்ணீரைப் பாரசீகச் சக்கரம் இறைக்கும். கிணற்று நீர் மேலாக 20 அடியிலிருக்கும் பொழுது இந்தச் சக்கரம் மிகத் திறமுடையதாயிருக்கிறது, கமலையை விட மேலானது. சக்கரம் வேலே செய்யாத பொழுது வாளிகளின் அடியிலுள்ள சிறு துவாரம் வழியாக அவற்றிலுள்ள நீர் வடிந்துவிடும்.

6. **இயந்திர இறவைச் சாதனங்கள்.** கிணற்று ஊற்று குறைந்திருக்கிற பொழுதும், குறைந்த விஸ்தீரணமுள்ள நிலங்கள் பயிராகும் பொழுதும் ஆட்களும் மாடுகளும் இயக்கும் இறவைச் சாதனங்கள் ஏற்றவை. பாசனமாகும் நிலம் 7—8 ஏக்கருக்கும் மேலாக இருந்து, கிணற்று நீர் ஆழத்திலிருக்கும் பொழுது இயந்திர சாதனங்களே உபயோகித்துத் தண்ணீரை இறைப்பது சவுகரியமாயிருக்கும்.

எலக்டிரிக் பம்புகள். எலக்டிரிசிட்டி இருக்கும் இடங்களில், 3—10 குதிரைச் சக்தி (கு. ச; horse power) யுள்ள மோட்டார்களையும், 2—4 அங்குலப் பம்புகளையும் உபயோகித்துக் கிணறுகளிலிருந்து தண்ணீர் இறைப்பது சவுகரியமாயிருக்கிறது. எலக்டிரிக் பம்பு வாங்குவதற்கு இடுமுதல் வேண்டுமென்றாலும், தண்ணீர் இறைக்கும் செலவு குறைவாகவே இருக்கும். எலக்டிரிக் பம்புகள் தொந்தரவில்லாமல் அநேக வருஷங்களுக்கு உழைக்கும்.

ஆயில் இன்சின் பம்புகள். கிணற்றிலிருந்து தண்ணீர் இறைப்பதற்கு 3—10 கு. ச. ஆயில் இன்சின்களும், 2—4 அங்குலப் பம்புகளும் பொதுவாக ஏற்றவை. இவை கமலையை விடச் சவுகரியமாயிருந்த போதிலும், கிராமங்களுக்கு எலக்டிரிக் பம்புகளைப்போல அவ்வளவு ஏற்றவை அல்ல. ஆயில் இன்சின்கள் விலை உயர்ந்தவை. அவற்றை இயக்குவதற்குத் தேர்ச்சி பெற்ற ஆள் தேவை. அவற்றிற்கு அடிக்கடி சில்லறைக் கேடுகள் ஏற்படலாம். அவற்றிற்கு வேண்டிய சாமான்கள் கையிருப்பில் இல்லாத பொழுது, பாசனம் தடைப்படும், பயிர்கள் சேதமாகி, நஷ்டம் ஏற்படும். இக்காரணங்களால்தான் ஆயில் இன்சின்கள் கிராமங்களில் பரவவில்லை.

பம்புகளும், இவற்றை இயக்கும் இயந்திர சாதனங்களும் பல அளவில் இருக்கின்றன. இது கிணற்றிலுள்ள நீர் வசதி, கிணற்று ஆழம், பாசன நிலத்து விஸ்தீரணம் முதலியவற்றைப் பொறுத்திருக்கும். அந்தந்த இடத்துக்குத் தேவையான அளவைக் கணக்கிட்டு, இயந்திரங்கள் சிரமமில்லாமல் ஓடுவதற்காக 10 சத விகிதம் அதிக சக்தி உடைய சாதனங்களை வாங்குவது சிறந்ததாகும்.

பல இறவைச் சாதனங்களை ஒப்பிட்டுப் பார்ப்பது சிரமம். ஒரு குறிப்பிட்ட சாதனம் திறமையுடையதாயிருந்தாலும், அமைந்துள்ள சூழ்நிலைகளுக்கு ஏற்றதாக

இருக்கவேண்டும். போதுமான நிலமோ, தண்ணீர் வசதியோ, குடியானவனுடைய பொருளாதார நிலையோ அந்தத் திறமையான சாதனத்தை உபயோகிப்பதற்கு இடங் கொடாமல் இருக்கலாம். ஆகவே, இவற்றை யெல்லாம் பொறுத்து ஏற்ற சாதனம் இடத்துக்கிடம் மாறுபடும்.

சாதாரணமாக உபயோகத்திலிருக்கிற பல சாதனங் கள் இறைக்கும் தண்ணீரின் அளவும் மற்ற விவரங்களும் கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

இறவைச் சாதனங்களின் சராசரித் திறன்.

சாதனத்தின் பெயர்	நீர் இறைக்கும் ஆழம், அடிகளில்	ஒரு மணி நேரத்தில் இறைக்கும் தண்ணீர், கேலனில்	தினம், 8 மணி நேரத்தில்பாசனமாகும் விஸ்தீரணம், சென்டில்
இறைப்பெட்டி	1— 3	3,000— 4,000	60— 75
ஆர்கிமெடியன் ஸ்குரு	1— 4	1,200— 3,000	70—100
ஏற்றம்	10—20	1,500— 2,000	12— 15
கமலை	20—35	2,000— 2,500	20— 25
பாரசீகச் சக்கரம்	20—35	3,000— 5,000	35— 50
ஆயில் இன்ஜின் எலக்டிரிக் பம்புகள்	60 வரை	9,000—12,000	100—125

குறிப்பு : ஒரு ஏக்கர் நிலத்தின் மீது 3 அங்குல உயரத்துக்கு நீர் பாய்ச்சுவதற்கு 68, 250 கேலன் (சுமாராக 70,000) கேலன் தண்ணீர் தேவை.

நீர் பாய்ச்சும் முறைகள். வயல்களின் மேல் பரப்பில் நீரைப் பரவலாக விட்டு, நிலம் சாதாரணமாக நனைக்கப் படுகிறது. இதற்குப் பதிலாகப் பூமிக்கு அடியில் மண் குழாய்களைப் பதித்து, அவற்றின் வழியாக நீரைக்கொண்டு போகும்பொழுது, குழாய்ச் சந்துகள் வழியாக நீர் பரவி, நிலத்தை நனைக்கிறது. மேல் மண் ஈரமாகத் தோன்று

விட்டாலும் அடிமண்ணில் பயிர்களுக்கு வேண்டிய ஈரம் இருக்கும். இதற்கு **அடிமண் பாசனம்** (sub-soil irrigation) என்று பெயர்; தவிர வயல்களின் மேல் பல பாகங்களிலும் குழாய்களைப் பொருத்தி, அவற்றின் மூலமாகத் தண்ணீரைக் கொண்டு போய் அங்கங்கே நீரைத் தூவுவதும் வெகு சொற்பமாக அமெரிக்காவில் சில இடங்களில் நடைபெறுகிறது. இது **தூவல் பாசனம்** (spray irrigation) எனப்படும். பூமியின் மேற்பரப்பில் நீரைப் பரவ விடுவது எங்கும் பெரும்பாலும் பழக்கத்தில் இருக்கும் பாசனமுறை. அதற்குப் 'பரப்புப் பாசனம்' (surface-irrigation) என்று பெயர். 'பாசனம்' என்றே சாதாரணமாகக் குறிக்கப்படும். தண்ணீரைப் பரவலாகவும், பாத்திகளிலும், அகழிகளிலும், பண்ணைகளிலும் விட்டுப் பாசனம் செய்யப்படுகிறது.

1. **பரவல் பாசனம்.** (Flood irrigation). தண்ணீரை ஒரு வாய் மடை வழியாகவிட்டு, நஞ்சை வயல்களில் அது பரவ விடப்படுகிறது. கரும்பு, வாழை, மஞ்சள் போன்ற பயிர்கள் சாகுபடி ஆகும்பொழுது வயல்களில் தண்ணீர் பரவியவுடன், அது வடித்து விடப்படுகிறது; நெல் வயல்களில் தண்ணீர் தேக்கி வைக்கப்படுகிறது. இந்த மாதிரிப் பாசனம் செய்வதற்கு வயலைச் சமப்படுத்துவதைத் தவிர வேறு ஒரு விதமாகவும் வயலைத் தயார் செய்ய வேண்டிய அவசியமில்லை. தண்ணீர் பாய்ச்சுவது எளிதாகவும், வேலை அதிகம் இல்லாமலும் நடைபெறுகிறது. ஆனால் தண்ணீர் அதிகமாயிருந்தாலொழிய, தண்ணீரைப் பரவிப் பாயவிட முடியாது.

2. **பாத்திப் பாசனம்** (Bed irrigation). தோட்டக்கால் நிலங்களில் இறவைப் பாசனம் இப்படித்தான் நடைபெறுகிறது. வயல்களில் சிறிய வரப்புகள் கட்டி, பாத்திகளாகப் பிரித்து, இரண்டு வரிசைப் பாத்திகளுக்கு மத்தியில்

பாசன வாய்க்கால்கள் அமைத்து, அவற்றிலிருந்து இருபுற முமுள்ள பாத்திகளுக்கு, ஒன்றன் பின் ஒன்றாக நீர் பாய்ச் சப்படுகிறது. கமலையினால் நீர் இறைக்கும்பொழுது, நீர் குறைவாகவே வருமாதலால், கால்வாய்களும் பாத்திகளும் சிறியனவாயிருக்கும். பம்புகளினால் தண்ணீர் இறைக்கும் பொழுது அதிகமான நீர் ஓடும். இதற்குப் பாத்திகளும் கால்வாய்களும் பெரியனவாய் இருக்கவேண்டும். பாத்தி களில் பாசனம் செய்யும்பொழுது, நீர் சிக்கனமாக உபயோ கிக்கப்படுகிறது. ஆனால் பாத்திகள் கட்டுவதற்கும், அவற் றிற்கு ஒவ்வொன்றாக நீர் பாய்ச்சுவதற்கும் அதிகமான ஆட்கள் தேவை.

3. **சால்ப் பாசனம்** (Furrow irrigation). பயிர்களை நடுவதற்குப் பார் கட்டும்பொழுது, பார்களுக்கு மத்தியில் சால்கள் இருக்கின்றன. சால்களில் நீர் விட்டுப் பாய்ச்சும் பொழுது, அவற்றின் அடிப் பாகத்தில் கட்டுகிற நீரி லிருந்து ஈரம் பரவிப் பயிர்களை நனைக்கிறது. பார்கள் அகலமாக இருக்கும்பொழுது, பார்களின் நடுப் பாகத்தில் ஈரம் பிடிக்காது. ஆனால், சால்களின் பக்கத்தில் இருக்கும் பயிர்களுக்குப் போதுமான நீர் கிடைக்கும். இதனால் தண் ணீர் குறைவாகவே செலவாகிறது. இடைவெளி அதிகமா யுள்ள பருத்தி, புகையிலை, மிளகாய் போன்ற பயிர்களுக் குச் சால்ப் பாசனம் ஏற்றது.

தண்ணீர் அதிகமாக வேண்டும் பயிர்களுக்குச் சால் களை ஆழமாகவும், குறைவாக வேண்டுவனவற்றிற்கு ஆழத் தைக் குறைவாகவும் அமைத்துக்கொள்ளலாம். சால்களுக் குக் குறுக்கே, நிலத்தின் சாய்வைப் பொறுத்து, 10—30 அடிக்கொன்றாகத் தண்ணீர் வருவதற்கு வாய்க்கால்கள் வேண்டும்; சாய்வு அதிகமாயிருக்கும்பொழுது வாய்க்கால் கள் பக்கத்திலும், சாய்வு குறைவாயிருக்கும்பொழுது வாய்க்கால்கள் தூரத்திலும் அமைக்கப்படும்.

சால்ப் பாசனத்தில் தண்ணீர் குறைவாகவே செல வாகிறது. பார்கள் முழுவதும் நனைவது கிடையாது. தவிர, சால்களின் அடிப்பக்கந்தான் நனைவதால், ஒரு சிறிய பரப் பிலிருந்துதான் நீர் ஆவியாக வெளியேறுகிறது. இந்தப் பாகம் மாத்திரந்தான் கெட்டிப்படும், மற்றப் பாகங்கள் நெகிழ்வாகவே இருக்கும். சால்ப்பாசனத்தில் சால்கள் நேராயும் சமவெளியுடனும் இருப்பதால், பயிர் வரிசை களுக்கு நடுவில் மாடுகளைக் கொண்டு ஊடு சாகுபடி செய்ய முடிகிறது; மழை மிகுதியாக இருக்கும்பொழுது, சால்கள் வழியாகத் தேங்கும் மழைநீரை இலேசாக வடித்துவிட முடிகிறது.

4. **அகழிப் பாசனம்** (Trench irrigation). நஞ்சை நிலங்களில் வாழை வரிசைகளுக்கு நடுவே, இரண்டு அடி அகலத்திலும், $1\frac{1}{2}$ அடி ஆழத்திலும் அகழிகள் தோண்டி அவற்றில் நீர் தேக்கப்படுகிறது. மத்தியிலுள்ள திட்டு களுக்கு ஈரம் பரவுவதால், வாழைகளுக்கு வேண்டிய நீர் கிடைக்கிறது. இரண்டு அகழிகளுக்கு மத்தியில் இரண்டு வரிசை வாழைகள் நிற்கும். அகழியிலிருந்து எடுக்கும் மண், வாழைகளுக்கு அணைத்துக் கொடுக்கப்படுகிறது. சுற்றி யிருக்கும் நெல் வயல்களிலிருந்து வாழைக்கு நீர் கசியும். இது வடிகால் வழியாக வெளியேறுகிறது. இங்கே பாசனத் திற்கு நீர் கொடுப்பதைக் காட்டிலும், தேங்கும் நீரை வடிப்பதே முக்கியமானது.

5. **பண்ணைப் பாசனம்** (Basin irrigation). பழத் தோட்டங்களில் பழச் செடிகளைச் சுற்றிச் சிறிய பண்ணை கள் கட்டி, அவற்றில் நீர் பாய்ச்சப்படுகிறது. இளஞ் செடி களுக்கு அடிக்கடி நீர் பாய்ச்ச வேண்டியதிருந்தாலும், பண்ணைகளில் மாத்திரம் நீர் பாய்ச்சும்பொழுது, மொத்தத் தில் நீர் குறைவாகவே வேண்டியிருக்கிறது.

பாசனத்தினுல் ஏற்படும் பயன். நிலத்தில் போதுமான நீர் இருக்கும்பொழுது, பயிர்கள் ஒன்று போல வளர்கின்றன. பாசனம் மழைக்குப் பக்க உதவியாக நிலத்திற்கு நீரளிக்கிறது. இதனுல் கதிரிலுள்ள தானியங்களின் எண்ணிக்கையும், தனித் தானியங்களின் அளவும், மொத்த மாசூலும் அதிகமாகின்றன. தானியங்கள் ஒரே அளவினவாய், ஒன்று போல முதிர்கின்றன. மானுமாரிப் பயிர்களில், தானியங்கள் வெவ்வேறு பரிமாணமுடையனவாய், வெவ்வேறு அளவு முதிர்ச்சியுடையனவாய் இருக்கின்றன. தனிப்பட்ட தானியங்களின் வளர்ச்சி, முதிர்ச்சிக் காலங்களில் நிலத்திலுள்ள ஈரம் வேறுபடுவதால், இந்த மாறுபாடுகள் ஏற்படுகின்றன. மழை பெய்தவுடன் நிலத்தில் போதுமான ஈரம் இருக்கிறது. பயிர்கள் சரியாக வளர்கின்றன. இந்த ஈரம் நாளடைவில் குறையும்பொழுது, பயிர்களின் வளர்ச்சி குறைவாகிறது. கதிர்கள் வெவ்வேறு காலங்களில் தோன்றுகின்றன. எவை உண்டாகுங் காலத்திலும் வளருங் காலத்திலும் சரியான ஈர நிலை இருக்கிறதோ, அவை சரியான பரிமாணமும், விளைச்சலுமுள்ள தானியங்களைக் கொடுக்கின்றன. மற்றக் காலங்களில் உண்டாகி வளர்பவை, சிறியனவாயும், சரியாகத் திரளாமலும் இருக்கின்றன. ஆகவே, கடைசியாகக் கிடைக்கும் தானியங்கள் பலவிதமாயிருக்கின்றன. நீர்ப் பாசனம் ஆகிற நிலத்தில் ஏற்ற ஈரம் எப்பொழுதும் இருப்பதால், பயிரின் கதிர்கள் முந்தியவை பிந்தியவை எல்லாம் ஒரே மாதிரி இருக்கின்றன.

நீர் பாய்ச்சுவதால், பொதுவாகப் பயிர்களின் வளருங் காலம் அதிகமாகி, முதிர்வது தாமதமாகும் இயல்பு இருக்கிறது. பாசனம் இல்லாதபொழுது, பயிர்கள் சீக்கிரமாக முதிர்கின்றன. நிலத்தில் தண்ணீர் தேங்கும்பொழுது, காற்றோட்டமும் பயிர்கள் வளர்வதும் தடைப்படுகின்றன. வளர்ந்த கரும்பு போன்ற பயிர்கள், காலத்திற்கு முன்பாக,

சீக்கிரமாகவே முதிர்கின்றன. ஆகவே, நிலத்தில் தண்ணீர் குறைந்தாலும், தண்ணீர் தேங்கிக் காற்றுக் குறைந்தாலும், பயிர்கள் சீக்கிரமாக முதிரும் இயல்பு இருக்கிறது. பொதுப் படையாக நிலத்தில் நீரோ, காற்றோ, உணவோ குறைவாயிருந்தால், தன் இனத்தைக் காத்துக்கொள்ளும் இயற்கைச் சக்தி தூண்டவே, பயிர்கள் சீக்கிரமாகப் பூத்துக் காய்த்து முதிர்கின்றன. இதுவே இயற்கை விதி.

பழங்கள் காய்கறி முதலியவற்றின் மணத்தையும், சுவையையும் கெட்டுப் போகாதிருக்கும் குணத்தையும் பாசனம் இயக்குகின்றது. உப்பு நீரைப் பாய்ச்சுவதால் புகையிலையின் குணம் மேம்படுகிறது. ஆனால் கரும்பின் குணம் தாழ்வடைகிறது. கருப்பஞ் சாறும், வெல்லமும் சிறிது உப்பாயிருக்கும். வெல்லமும் சரியாகக் கெட்டியாகாது.

நிலம் பயனடைதல். நீர் பாய்ச்சுவதால் நிலத்திலுள்ள ஈரம் மிகுதியாகிறது. அதனால் அங்ககப்பொருள்கள் நிலத்தில் சிதைவதும், மக்காவதும், பல ரசாயனச் செயல்கள் இயங்குவதும் துரிதம் அடைகின்றன. கிட்டும் உணவு அதிகமாகவும், சீக்கிரமாகவும் பயிர்களுக்குக் கிடைக்கிறது. ஆகவே எரு, உரங்களிடாமல் நீர் பாய்ச்சும் பொழுது அதிக மாசூல் கிடைப்பது, பயிர் அதிகமாக நீரை உபயோகிப்பதைப் பொறுத்து மாத்திரமல்லாமல், ரசாயனச் செயல்கள் அதிகமாவதையும், பயிருணவுகள் நிலத்திலிருந்து அதிகமாக விடுதலையாவதையும் பொறுத்திருக்கிறது.

நிலங்களில் உண்டாகிற கரையும் உப்புகளைப் பாசன நீர் கரைத்து, வடிகால் நீருடன் கீழ்ப் படைகளுக்குக் கொண்டுபோவதால், வேர் பரவுகின்ற மேல் மண்ணில் உப்புகளின் அடர்வு (concentration) குறைந்து, பயிர்கள் சாதாரணமாக உண்டாவதற்கு வசதி கிடைக்கிறது

பாசனத்துக்கு உபயோகிக்கின்ற கிணற்று நீரில் கால்ஸியம், மகனீசியம் உப்புகள் இருக்கும்பொழுது நிலத்தின் உவர்த் தன்மை சிறிது குறைவடைகிறது. கலங்கலான ஆற்று நீரைப் பாய்ச்சும்பொழுது நிலத்தில் வண்டல் படிவதால் அது வளம் பெறுகிறது. எகிப்து (Egypt) தேசத்திலுள்ள நைல் பள்ளத்தாக்கின் வளம், ஓர் அளவிற்கு நைல் நதி நீரிலிருந்து படியும் வண்டலினுல்தான் ஏற்படுகிறது.

பாசனத்தினுல் நிலத்திற்குச் சில சந்தர்ப்பங்களில் கேடு விளையலாம். வடிகால் இல்லாத இடங்களில், தாராளமாக நீர் பாய்ச்சும்பொழுது, அடியிலுள்ள நீர் மட்டம் உயரு கிறது. அதிலிருந்து நீர் மேலே இழுக்கப்பட்டு, மேல் மண்ணிலிருந்து ஆவியாக வெளியேறும். அந்த நீருடன் கீழ்ப் படைகளிலிருந்து கரையும் உப்புகளும் மேலே கொண்டுவரப்படுகின்றன. மேல் மட்டத்தில் நீர் ஆவி யாகும்பொழுது இந்த உப்புகள் அங்கேயே படிந்துவிடுகின் றன. கரையும் உப்புகளின் அடர்வு அதிகமாகும்பொழுது நாளடைவில் நிலம் உவராகின்றது. தப்பான முறை யில் நீர் பாய்ச்சப்பட்டதனுல், சிந்திலும் பஞ்சாபிலும் விஸ்தாரமான நிலங்கள் உவராயின.

பாசன நீரிலுள்ள உப்புகள். மழை குறைந்த பிரதேசங் களில் கிணற்று நீரில் அதிகமாகவே உப்பு இருக்கிறது. ஒரு லக்ஷம் பங்கு நீரில், 60 பங்கிற்குக் குறைவாக உப்பு இருந்தால், அது பாசனத்திற்கு ஏற்றதாகும்; 150 பங்கிற்கு மேல் உப்புச் சேர்ந்த நீரை உபயோகிப்பதனுல், கேடு ஏற் படலாம். ஆனுலும், சில சமயங்களில் 500 பங்கு உப்பு உள்ள நீர்கூடப் பாசனத்திற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது. கரையும் உப்புகளில் ஆறில் ஒரு பங்கிற்கு மேலாகச் சோடி யம் (sodium) இருந்தால், அதனுல் கேடு விளையும்.

பாசன நீரின் அளவை இயக்கும் அம்சங்கள். மொத்தத் தில் உபயோகமாகிற பாசன நீரின் அளவைப் பல அம்சங்

கள் இயக்கினுலும், அவற்றுள் (1) பயிரும், (2) வெப்ப தட்ப நிலேயும், (3) நிலமும் முக்கியமானவை.

1. பயிர். செடிகளின் இலேத் தன்மை, செடித் திசுக்களின் திடம், சூழ்நிலேக்குத் தகுந்தவாறு அமைந்துகொள்ளும் இயல்பு, அவற்றின் உடலியல் அமைப்பு (physiological make-up) முதலியவற்றைப் பொறுத்துப் பயிர்களின் நீர்த் தேவை வேறுபடுகிறது. சில பயிர்கள் நீரைத் தாராளமாகவும், வேறு சில சிக்கனமாகவும், இன்னும் சில மத்திமமாகவும் உபயோகிக்கின்றன. நீர், நெற் பயிர் வளர்ச்சிக்கு அதிகமாகவும் சோளத்திற்குக் குறைவாகவும், கரும்பு, புகையிலே போன்றவற்றிற்கு மத்திம நிலேயிலும் தேவையாயிருக்கிறது. அதே பயிரில் நீண்ட வயதுள்ளவற்றிற்கு அதிகமாகவும், குறைந்த வயதுள்ளவற்றிற்குக் குறைவாகவும் நீர் வேண்டியிருக்கிறது.

பயிர்களுக்குச் சில காலங்களில் நீர் அதிகமாகவும், சில காலங்களில் குறைவாகவும் வேண்டியிருக்கிறது. எல்லாப் பயிர்களுமே, ஒரு சிறு குறிப்பிட்ட காலத்தில் தீவிர வளர்ச்சியுடையனவாயிருக்கும். அப்பொழுது அவற்றிற்கு அதிகமான நீர் தேவையாயிருக்கும். போதுமான நீரில்லாவிட்டால், அவற்றின் வளர்ச்சி தடைப்பட்டு, அவை குறுகியே இருக்கும். பின் பூக்கும்பொழுதும், தானியத்தில் பால் பிடிக்கும்பொழுதும் அதிக நீர் வேண்டும். போதுமான நீர் இல்லாவிட்டால், தானியம் சிறிதாயிருக்கும்; மாசூல் குறையும்.

2. வெப்ப தட்ப நிலே. இதுவும் பயிர்களின் நீர்த் தேவையை வெகுவாக இயக்குகிறது. மழையும், காற்றடித்தலும், காற்றிலுள்ள நீர்ப் பசையும், வெப்ப நிலேயும் இதில் சம்பந்தப்பட்ட அம்சங்கள். கோடைப் பயிர்களேச் சாகுபடி செய்யும்பொழுது நீராவிப் போக்கும், நிலத்திலிருந்து நீர் ஆவியாவதும் அதிகமாவதால் நீர்த் தேவை அதிகமாகிறது.

அதே பயிர்களை மாரிகாலத்தில் சாகுபடி செய்யும் பொழுது, அவற்றின் நீர்த் தேவை குறைகிறது. அப்பொழுது காற்றில் நீர்ப்பசை நிறைந்திருக்கும். வெப்ப நிலையும் குறைவு. அதனுல் நீராவிப்போக்கும், நிலத்து நீர் ஆவியாக வெளியாவதும் குறைவாகின்றன. வெப்ப தட்ப நிலை நம் கைக்குள் அடங்கியதல்லவென்ருலும், அது எப்படிப் பாசன நீர்த் தேவையை இயக்குகிறதென்று தெரிந்து கொண்டு, அதற்கேற்றவாறு பயிர் முறைகளை மாற்றி அமைக்க முடியும். உயர்ந்த வெப்ப நிலையும் காற்றடிப்பதும், காற்றில் குறைந்த நீர்ப்பசையும், பாசன நீர்த் தேவையை மிகுதியாக்குகின்றன. குறைந்த வெப்ப நிலையும், மழையும், காற்றில் மிகுந்த நீர்ப்பசையும் பாசன நீர்த் தேவையைக் குறைக்கின்றன.

3. **நிலம்.** இளக்க நிலங்கள் பொதுவாகக் குறைவாகவே தண்ணீரைப் பிடித்து வைத்துக்கொள்ள முடியும். இது சீக்கிரமாகவே பயிர்களால் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அதிகமாக நீர் பாய்ச்சினுல், அது வடிந்து பயிர்களுக்குப் பயன்படாமல் கீழ்ப் படைகளுக்குப் போய்விடுகிறது. அதனுல் இளக்க நிலங்களுக்கு அடிக்கடி குறைவாக நீர் பாய்ச்சப்படுகிறது. அடிக்கடி நீர் பாய்ச்சும்பொழுது, மேல் மண்ணிலுள்ள ஈரம் ஆவியாக வெளியேறுவது மொத்தத்தில் அதிகமாகும்; ஆனுல் அதைத் தடுக்க முடியாது. கடு நிலங்கள் அதிகமாக நீரைப் பிடித்து வைத்துக்கொள்வதால், அவற்றிற்குத் தாராளமாகவும், நீண்ட இடைவெளிக்காலம் விட்டும் நீர் பாய்ச்சலாம். அதனுல் அவற்றின் மேல் பரப்பிலிருந்து ஆவியாகும் நீர் குறைவாகும்.

நிலத்தின் வளமும், நீர்த் தேவையை ஓர் அளவிற்கு மிதப்படுத்தும். பயிர் உண்டாவதற்குத் தேவையாகும் நீருக்கும், விளைச்சலாகிற உலர்ந்த பொருளுக்கும் (dry matter) உள்ள விகிதம் வளமுள்ள நிலங்களில் குறைவு;

எளிய நிலங்களில் அதிகம். வளமும், எருவிடுவதும் நீர்த் தேவையைக் குறைக்கும். ஆனல் நீருக்கும் காய்ந்த பொருளுக்கும் உள்ள விகிதம் வளமுள்ள நிலத்தில் குறைந்தாலும், அதன் விளைச்சல் அதிகமாகும்.

பாசன நீர்த் தேவை. பாசன நீர்த் தேவையைப் பயிரிற்கு எத்தனை முறையாகக் கொடுக்கவேண்டுமென்ருவது, எத்தனை நாளைக்கொருதரம் நீர் வேண்டுமென்ருவது பழக்கத்தில் குறிப்பிடுவதுண்டு. இதனல் எவ்வளவு நீர் உபயோகமாயிற்றென்று சொல்ல முடியாது. பயிர்களுக்கு வேண்டிய நீர் மழையினுலும் பாசனத்தினுலும் கொடுக்கப் படுகிறது. அந்த நீர், நிலத்தின் மேல் எத்தனை அங்குல உயரத்திற்கு நிற்குமென்று சொல்லும்பொழுது, அது அந்தப் பயிரின் மொத்த நீர்த் தேவையைக் குறிக்கும். நெற்பயிரின் நீர்த்தேவை, மழையையும் சேர்த்துக் கீழே குறித்திருக்கிறபடி 64.93 அங்குலமாகும்: அதில் மழை 12.89 அங்குலம், பாசனம் (64.93—12.89) 52.4 அங்குலம்.

சில முக்கியமான பயிர்களின் நீர்த் தேவை. தென்னிந்தியாவில் நெல், கரும்பு, ராகி, சோளம், கம்போடியாப் பருத்தி ஆகியவை முக்கியமான பயிர்கள். இவற்றின் நீர்த் தேவைகள் சில விவசாயப் பண்ணைகளில் நிர்ணயிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. மழையின் பொழிவையும், குறிப்பிட்ட விஸ்திரணமுள்ள பயிர்களுக்குப் பாய்ச்சும் நீரையும், சில வருஷங்களுக்கு அளந்து, அவற்றின் சராசரி விதிக்கிரமமான நீர்த்தேவை என்று குறிக்கப்படும். இவை குறிப்பிட்ட இடத்துக்கும், மண்ணுக்கும் பொருந்தியவை. மற்ற இடங்களுக்கும், மண்வகைக்கும் பொதுப்படையாகப் பொருந்தலாமே ஒழிய, முழுவதும் சரியாயிருக்க முடியாது. இருந்தாலும், இவை ஓர் அளவில் நீர்த் தேவையின் மதிப்பாகும். தென்னிந்தியாவில் சில பயிர்களின் நீர்த்தேவை கீழே குறிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

பயிர்களின் பெயர்	இடத்தின் பெயர்	பயிர்க்காலத்தின் மழை	பாசனம் கொடுத்தது	மொத்த நீர்உபயோகமானது	பயிரின் மொத்தக் காலம்	எத்தனை வருஷத்தின் சராசரி
		அங்.	அங்.	அங்.	நாள்	
ராகி	கோயம்புத்தூர்	5·06	17·39	22·55	129	10
சோளம்	,,	6·25	13·27	19·52	99	9
கம்போடியாப் பருத்தி	,,	17·22	11·43	28·65	212	10
நெல்	,,	12·89	52·04	64·93	120	5
கரும்பு	பாலூர்	31·27	40·02	71·29	349	2
,,	அனக்காப்பள்ளி	38·16	38·44	76·60	337	1

மேலே குறித்தவற்றில் ராகிக்குச் சராசரியாக 5, 6 முறை, முறைக்கு 3 அங்குல வீதம் நீர் பாய்ச்ச வேண்டி இருந்தது. சோளத்திற்கு, முறைக்கு 3 அங்குல வீதம், 15 நாட்களுக்கு ஒரு தடவையாக, 4 முறை நீர் பாய்ச்சப்பட்டது. கம்போடியாப் பருத்திக்குத் தடவைக்கு 3 அங்குலம் வீதம், கிரமமாக மழை பெய்யும் வருஷங்களில் 4 முறையும், மழை குறைந்த வருஷங்களில் 6, 7 முறையும் நீர் பாய்ச்ச வேண்டியிருந்தது. நெல் சேற்று நிலங்களில் பயிராகிறது. அறுவடைக்கு 10—15 நாட்களுக்கு முன் நீரை வடித்து, நிலம் காயவிடப்படும். கதிர் தோன்றும் வரை தினம் ½ அங்குல நீரும், அதன்பின் ¼ அங்குல நீரும் வேண்டியிருந்தது. கரும்பு 10—12 மாத நீண்டகாலப் பயிர். அதற்கு 75 அங்குலம் நீர் தேவை. இதில் ஒரு பாகம் மழையால் கொடுக்கப்படுகிறது. அது போக 8—13 தடவையாக, தடவைக்கு 4 அங்குல வீதம், 30—50 அங்குல நீர் பாய்ச்ச வேண்டியிருக்கும்.

அருஞ்சொல் அகராதி

அகழிகள் - Trenches
அங்கக - Organic
அடர்வு - Concentration
அடி மண் - Subsoil
அட்ச ரேகை - Latitude
அடை மண் - Alluvium
அப்பிரகம் - Mica
அமிலம் - Acid
அமைப்பு (நிலத்தின்) - Structure (of soil)
அமோனியம் ஸல்பேட்டு - Ammonium sulphate
அமோனியா - Ammonia
அம்சம் - Factor
அயல் கருவுறுதல் - Cross-fertilisation
அரிமானம் - Erosion
அளவு ஜாடி - Measuring cylinder
அல்லி -Petal
அறுதாள் - Stubbles
ஆக்ஸைடுகள் - Oxides
ஆக்ஸிகரணித்தல் - Oxidise
ஆரம்ப சாகுபடி - Preparatory cultivation
ஆல்கஹால் - Alcohol
இம்மிகள் - Particles
இயல்பு (நிலத்தின்) - Texture
இயற்கைச் சிதைவு - Weathering (natural)
இயைந்து - Combined chemically
இரு பிறவி வீரியம் - Hybrid vigour
இரு விதையிலைச் செடி - Dicotyledonous plant
இரும்பு ஆக்ஸைடுகள் - Iron oxides
இலை இணைச்சந்து - Leaf axil
இலைத்துளை - Stomata
இடை வெளி - Pore space
இளக்கமான நிலம் - Light soil
இறக்கை - Mouldboard
இனம் - Species
ஈரமானி - Hygrometer
உச்சம் - Maximum
உடலியல் - Physiology
உட் கரு - Nucleus
உயிரியல் நிலை மார்க்கமாக - Biologically
உரங்கள் - Fertilizers
உருவ மாத்திரத்தில் - Physically
உருவம் மாறிய பாறைகள் - Metamorphic rocks
உலர்ந்த பொருள் - Dry matter
உலோகப் பொருள் - Mineral matter
உழவு கட்டை; உழவு தரிசு - Unploughed bits of land in ploughed fields
உறை நிலை - Freezing point
உறை பனி - Frost
உறை பனிப் படலம் - Glacier
உறை பாறைகள் - Sedimentary rocks

உஷ்ணப் பாறைகள் - Igneous rocks
உஷ்ணமானி - Thermometer
ஊடு சாகுபடி - Interculture, after-cultivation
எருக்கள் - Manures
ஒரு போகாக - Parallel
கசிவு நஷ்டம் - Seepage loss
கடக ரேகை - Tropic of Cancer
கடு நிலம் - Heavy soil
கணு இடை - Internode
கத்தி - Coulter in ploughs
கந்தக அமிலம் - Sulphuric acid
கருங்கல் - Granite
கரைப்பான் - Solvent
கரைசல் - Solution
கரையா - Insoluble
கரையான் - Termites
கரையும் - Soluble
கரைபொருள் - Solute
கலப்பை அடி - Plough bottom
கழிவு மக்கு - Compost
களர் (உவர்) நிலங்கள் - Alkaline soils
காந்தம் - Magnet
காய் மூலம் - Pistil
கார நிலை - Alkaline state
கார்பன் டை ஆக்ஸைடு - Carbon dioxide
கார்போஹைடிரேட்டுகள் - Carbohydrates
கிடையான - Horizontal
கிட்டா - Unavailable
கிட்டும் - Available
குங்கிலியம் - Resin
குண்டகம் - Guntaka (blade harrow)
குறிகாட்டி - Index
குறுக்கு வெட்டுப் படம் - Sectional view
குறுமண் - Loam
கூடிச் சேர்ந்து - Combined chemically
கூட்டுப் பொருள் - Compound
கூட்டுப் புழு - Pupæ
கூழ்ப் பொருள் - Colloidal matter
கொதி நிலை - Boiling point
கொர்ரு - Seed drill
சக்தி - Energy
சந்ததி அணு - Germ body
சந்து வழிகள் - Pore channels
சமதளப்படம் - Plan
சால்கள் - Furrows; rows of crops
சால்ப் பாசனம் - Furrow irrigation
சால்ப் பாளம் - Furrow slice
சாற்றுக் குழாய்த் திசு - Vascular tissue
சிதை மாற்றச் செயல் - Catabolism
சிதைவு - Decomposition
சிலிக்கா - Silica
சிறுமணிகள் (மண்ணில்) - Crumbs; granules
சிறு மண்கட்டிகள் - Crumbs; granules
சூப்பர் பாஸ்வேட்டு - Super-phosphate
சூலகம் - Pistil
சூல் தண்டு - Style
சூல் (தாவர) - Ovules
சூல்முடி - Stigma
செம்புறை மண் - Laterite
ஸெல் - Cell

சேர்ப்பு - Composition
சோடா - லைம் பெல்ட்ஸ்பார் - Soda – lime feldspar
சோதனைக் குப்பி - Test tube
டிரேக்டர் - Tractor
தண்ணீர் மட்டம் - Water-table
தந்துலு - Dantulu; a blade harrow used for inter-cultivation
தன் கருவுறுதல் - Self-fertilisation
தன்னிடத்து மண் - Sedentary soil
திசுக்கள் - Tissues
நில அமைப்பு - Structure of soil
நிலக் கரைசல் - Soil solution
நிலப் பக்கம் - Landside
நிலப் புழு - Earth worms
நிலமக்கு - Humus
நிலைப்படுத்துதல் - Fixing (nitrogen; phosphorus etc.)
நீசம் - Minimum
நீரைப் பிடித்து வைத்துக் கொள்ளும் திறன் - Water holding capacity
நுண்குமிழிகள் - Vacuoles
நைட்ரஜன் – Nitrogen
நைட்ரஜன் சுழற்சி-Nitrogen-cycle
நைட்ரேட்டு - Nitrate
நைட்ரைடு - Nitrate
நெகிழ்வு - Soil mulch
நொதிப்பு - Fermentation
பகுப்பு - Analysis
பகுதிகள் - Ingredients
பசுங்கணிகங்கள் - Chloroplasts
படலம் (நீர்ப்) - Film (of water)
படிகை - Precipitate
படைகள்; பத்தாயங்கள் - Layers
பட்டமிட்ட கருங்கல் - Gneiss
பட்டைக்கூம்பு - Pyramid
பண்ணைகள் (மரத்தின்) - Basins
பண்பு - Tilth
பத்தி விதைப்பு - Line sowing with drills
பயிருணவுப் பகுதிகள் - Plant food ingredients
பயிர்க்கட்டை - Stubble
பயிர் மாற்றம் - Rotation
பரப்பிலுள்ள இழுப்பு-Surface tension
பாக்டீரியா(க்கள்) - Bacteria
பாதரசம் - Mercury
பாதுகாப்பு (நிலத்தின்) - Soil conservation
பார்கள் - Ridges
பாஸ்வாரிக அமிலம் - Phosphoric acid
பாஸ்வேட்டு - Phosphate
பிற இடத்து மண் - Transported soil
பிற பிரிவுச் சேர்க்கை - Inter-generic cross
புல்லி - Sepals
புல்லிவட்டம் - Calyx
புறத்தோல் - Epidermis
புறவிதழ் - Bracts
புரோட்டீன் - Protein
புரோட்டொப்பிளாசம்-Protoplasm
புழுப் பூச்சி - Larvæ
புனல் - Funnel
பூஞ்சாணங்கள் - Fungi

பூ மத்திய ரேகை - Equator
பொட்டாசியம் - Potassium
பொட்டாஷ் பெல்ட்ஸ்பார் - Potash feldspar
பௌதிக இயல்பு (மண்ணின்) - Soil texture
பௌதிக மாற்றங்கள் - Physical changes
மகரந்தக் கேசரங்கள் - Stamens
மகரந்தப் (பொடி) - Pollen
மகரரேகை - Tropic of Capricorn
மகனீசியா - Magnesia
மக்குதல் - Decomposing
மட்பாறை - Clay-stone like shale
மண்டலம் (வேர், தழை, இவற்றின்) - System (root, shoot etc.)
மழை மானி - Rain gauge
மாற்றுத்தாள், கிடை - Bridle,
மாற்றுத்தாள், செங்குத்தான - Bridle, vertical
மாற்றுப் பிறவி - Cross-bred
மில்லி மீட்டர் (மி. மீ.) - Millimeter (mm.)
முண்டுகள் (சுண்ணாம்புக்கல்) - Nodules, kankar
முண்டுகள் (வேரில்) - Nodules, (root)
மூலகப்பொருள் - Element
ரசாயன குணங்கள் - Chemical properties
ரசாயனச் செயல் - Chemical activity
ரசாயன மார்க்கமாக - Chemically
லெகூமினஸி - Leguminoseæ
லெகூம்கள் - Legumes
வடிகால்நஷ்டம் - Percolation loss
வரப்புக்கட்டி - Bund former
வரிசைகள் - Rows
வளம் - Fertility
வளர் மாற்றச் செயல் -Anabolism
வளர்-சிதை மாற்றச் செயல் - Metabolism
விதையிலைகள் - Cotyledons
விலக்கம் (கலப்பையில்) - Suction in ploughs
வீழ் படிவு - Precipitate
வெற்றிடம் - Vaccum
வேர்த் தூவிகள் - Root hairs
வைட்டமின்கள் - Vitamins
ஜிப்சம் - Gypsum

அனுபந்தம்

விளுக்கள்

அத்தியாயம் 1.

1. செடிகள் உற்பத்தியாவதை எந்தச் சூழ்நிலைகள் இயக்குகின்றன? எப்படி இயக்குகின்றன?

2. செடிகளின் செல்கள் எப்படி அமைந்திருக்கின்றதென்பதை விவரிக்க; புது செல்கள் எப்படி உண்டாகின்றன?

3. வேர், தழை மண்டலங்கள் எப்படிச் செடிகளுக்கு உணவளிக்கின்றன?

4. நீராவிப் போக்கு, ஒளிச் சேர்க்கை, சுவாசிப்பு ஆகியவை செடிகளில் எப்படி நடைபெறுகின்றன?

5. பூவின் அமைப்பை விவரி.

6. விதையின் பாகங்கள் எவை? இவை எப்படிச் செயலாற்றுகின்றன?

அத்தியாயம் 2

1. ஒரு முக்கோணத்தின் பரப்பை எப்படிக் கணக்கிடுவது? உதாரணத்துடன் விளக்குக.

2. ஒரு டிரபீசியத்தின் ஒரு போகான பக்கங்கள் முறையே $2\frac{1}{2}$ சங்கிலிகள், 4 சங்கிலிகளாகவும், அவற்றின் இடை வெளி 88 லிங்குகளாகவும் இருந்தால், அதன் பரப்பு என்ன?

3. கண்டர் சங்கிலி என்ருல் என்ன? அதை எப்படி உபயோகிப்பது?

4. கிராஸ் ஸ்டாப்பை வயல்களில் உபயோகித்துச் செங்கோணங்கள் நிர்ணயிப்பதை விளக்குக.

5; ABCDE என்ற ஒரு ஐங்கோண வயலில், AC என்ற சங்கிலிக் கோட்டின் நீளம் 90 லிங்குகள். அதன் மேல் எடுக்கும் ஆப் செட்டின் நீளங்கள் B-யிலிருந்து 90 லிங்குகள், D-யிலிருந்து 50 லிங்குகள் E-யிலிருந்து 70 லிங்குகள் ஆகும். AC என்ற, கோட்டின் 20-வது லிங்கிலிருந்து E-க்கு ஆப் செட்டும், 60-வது லிங்கிலிருந்து D-க்கு ஆப் செட்டும் எடுக்கப் படுகின்றன. இவற்றைக் கைப்புத்தகத்தில் பதிந்து கொள்ளுவது போலக் குறித்து, கைப்படம் போட்டு, ABCDE-யின் விஸ்தீரணத்தைக் கண்டுபிடி.

6. கைமட்டத்தை எப்படி உபயோகிப்பது என்று விளக்குக.

7. ஒரு வைக்கோல் போரின் நீளம் 30 அடி, அகலம் 20 அடி உயரம் 15 அடி. இதன் குறுக்கு வெட்டைப் பார்க்கும் பொழுது ஒரு செவ்வகத்தின் மேல், ஒரு அரை வட்டம் இருப்பது தெரிகிறது. இந்தப் போரில் எவ்வளவு வைக்கோல் இருக்கும்? ஒரு கன அடி வைக்கோலின் எடை $4\frac{1}{2}$ ராத்தல் என்றால், போரிலுள்ள வைக்கோலின் எடை என்ன?

அத்தியாயம் 3

1. உச்ச-நீச உஷ்ண மானி, ஈர மானி, மழை மானி, இவற்றை விவரித்து, உபயோகங்களை விளக்கவும்.

2. சென்னை ராஜ்யத்தில் பருவ காலங்கள் எப்படிப் பிரிக்கப் பட்டிருக்கின்றன? இப்படிப் பிரிப்பதற்கு ஆதாரம் என்ன?

அத்தியாயம் 4

1. பாறைகள் உண்டாயிருக்கும் விதத்தைப் பொறுத்து, அவற்றை எப்படி வகுப்புப் பிரிக்கலாம்?

2. பாறைகளைச் சிதைக்கும் முக்கிய சாதனங்கள் எவை? இவை எப்படிப் பாறைகளைச் சிதைக்கின்றன என்பதைச் சுருக்கமாகச் சுட்டிக் காட்டுக.

3. பாறைகளிலும், மண்ணிலும் ஏற்படும் ரசாயனச் சிதைவு எப்படிச் செடிகளுக்குப் பயன் படுகிறது?

4. தன்னிடத்து மண், நிலப்புழு, மண் உண்டாகுதல், மண், அடிமண் இவற்றைப் பற்றிச் சிறு குறிப்புகள் தருக.

அத்தியாயம் 5

1. மண்ணிலுள்ள இம்மிகளை எப்படிப் பலவித பரிமாணப் பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம்? அந்தப் பகுதிகளின் தன்மைகள் யாவை?

2. கூழ்ப் பொருள் (colloid), இடை வெளி, சந்து வழிகள், பயிருணவு, நீரைப் பிடித்து வைத்துக் கொள்ளும் திறன், நிலத்தின் உள் பரப்பு, இவற்றைப் பற்றிச் சிறு குறிப்புகள் தருக.

3. மண்ணின் இயல்புக்கும், அமைப்புக்கும் உள்ள வித்தியாசங்கள் என்ன?

4. சென்னை நிலங்களின் முக்கியமான பிரிவுகளைப் பற்றிச் சிறு குறிப்புகள் தருக.

அத்தியாயம் 6.

1. நிலம் சம்பந்தமாக சுண்ணும்பு அடித்தல், கரம்பை அடித்தல், வண்டலைப் படிய வைத்தல், கருக்குதல் என்றால் என்ன?

2. பசுந்தாள் பயிர்செய்வதின் நோக்கங்கள் என்ன?

3. மண் அரிமானம் எப்படி ஏற்படுகிறது? விளக்குக.

4. மண்ணில் அரிமானம் ஏற்படுவதை எப்படிப் பல அம்சங்கள் இயக்குகின்றன? சிறு குறிப்புகள் தருக.

அத்தியாயம் 7.

1. அங்ககப் பொருள் நிலத்தில் எப்படிச் சேருகிறது?

2. நிலத்திலுள்ள அங்ககப் பொருளை எப்படி மிகுதிப் படுத்துவது?

3. அங்ககப் பொருள் நிலத்திலிருப்பதால் ஏற்படும் நன்மைகளை விளக்குக.

4. நிலக் காற்றுக்கும், ஆகாயக் காற்றுக்கும் உண்டான வித்தியாசங்கள் என்ன ? இந்த வித்தியாசங்கள் எப்படி உண்டாகின்றன ?

5. நிலத்தில் வாழும் ஜீவராசிகளைக் குறிப்பிட்டு, அவற்றால் விளையும் நன்மை தீமைகளைச் சுருக்கமாகக் குறிக்க.

6. நைட்டிரஜன் சுழற்சியை விவரி.

அத்தியாயம் 8.

1. நிலத்தைச் சாகுபடி செய்வதின் நோக்கங்கள் என்ன ?

2. நாட்டுக் கலப்பை, இரும்புக் கலப்பை, கொர்ரு என்ற விதைக் கலப்பைகள் எப்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன ?

3. இரும்புக் கலப்பையின் முக்கிய பாகங்களைக் குறிப்பிட்டு, அவை செய்யும் வேலைகளை விளக்குக.

4. பார்க் கலப்பை, வரப்புக் கட்டி, ஊடு சாகுபடிப் பளுகுகள் எப்படி அமைக்கப் பட்டிருக்கின்றன ?

5. ஆரம்ப சாகுபடியைத் தீர்மானிக்கும் அம்சங்களைப் பற்றிச் சிறு குறிப்புகள் தருக.

6. நிலத்தை விதைப்புக்குத் தயார் செய்வதற்கு எவ்வளவு சாகுபடி தேவை ?

7. ஆரம்ப சாகுபடி, ஊடு சாகுபடி என்றால் என்ன ? அவற்றின் நோக்கங்களில் உள்ள வித்தியாசங்கள் எவை ?

8. மரக்கலப்பையால் உழவு எப்படிச் செய்யப்படுகிறது ?

9. சேர்த்து உழுதல், பிரித்து உழுதலைப்பற்றிச் சிறு குறிப்புகள் தருக.

அத்தியாயம் 9.

1. சாகுபடி, பண்பு, நெகிழ்வு, சிறுமண் கட்டிகளைப் பற்றிச் சிறு குறிப்புகள் தருக.

2. சாகுபடி செய்வதை நிலத்திலுள்ள ஈரம் எப்படி இயக்குகிறதென்பதை விவரிக்கவும்.

3. எரு விடுதல், கை விதை ஊன்றுதல், கைவிதைப்பு, சால் விதைப்பு, பத்தி விதைப்புக்களைப் பற்றிச் சிறு குறிப்புகள் தருக.

4. கைவிதைப்பு, பத்தி விதைப்புகளிலுள்ள சாதக பாதங்கள் என்ன ?

5. நஞ்சை, புஞ்சை, தோட்டக்கால்களில் நடவு எப்படி ஆகிறதென்பதைச் சுருக்கமாகக் குறிக்க.

6. களை எடுத்தலின் அவசியம் என்ன ?

7. நீர் பாய்ச்சுவதின் அனுகூலங்கள் யாவை ?

8. நீரை எப்படி எல்லாம் நிலத்திலிருந்து வடிக்கலாமென் பதைச் சுறுக்கமாகக் கூறுக.

9. அடிமண் வடிகால் அமைப்பது எப்படி ?

அத்தியாயம் 10.

1. மழைதான் விவசாயத்துக்கு அடிப்படை என்பதை விளக்குக.

2. செடிகளுக்குத் தண்ணீர் எப்படி முக்கியம் என்பதை விவரிக்கவும்.

3. இறைப் பெட்டி, ஏற்றம், பாரசீகச் சக்கரங்களைப் பற்றிச் சிறு குறிப்புகள் தருக.

4. கமலை எப்படிப் பொருத்தப் பட்டிருக்கிறது ?

5. கமலையினுல் கிணற்றிலிருந்து நீர் எப்படி இறைக்கப் படுகிறதென்பதை விவரிக்க.

6. நீர்த்தேவை, பரவல் பாசனம், பரப்புப் பாசனம், அகழிப் பாசனம், தூவல் பாசனம், அடிமண் பாசனம், பண்ணைப் பாச னங்களைப் பற்றிச் சிறு குறிப்புகள் தருக.

7. பாசனத்தினுல் நிலத்திலேற்படும் மாற்றங்கள் என்ன ?

8. பாசனத்தினுல் பயிர்கள் அடையும் பயன் என்ன ?

9. பாசனத்தை எப்படிப் பல சூழ்நிலைகள் இயக்குகின்றன என்பதைச் சுருக்கமாகக் காண்பி.

விவசாய நூல்

(இரண்டாம் பாகம்)

விவசாய நூல்

(இரண்டாம் பாகம்)

நூலாசிரியர்

V. T. சுப்பையா முதலியார்

Agronomist and Professor of Agriculture, (Retired),
Agricultural College, Coimbatore

அமுத நிலையம் பிரைவேட் லிமிடெட்

தேனம்பேட்டை :: சென்னை-18

BOOKS BY THE SAME AUTHOR

Principles of Agronomy, (1956)

&

Hand book of Animal Husbandry & Dairying, (1956)

Bangalore Press, Bangalore-2

Common cultivated crops of South India (1956)

தென்னிந்தியப் பயிர்கள் (1956)

&

விவசாய நூல் (மூன்றும் பாகம், அச்சில்)

Amudha Nilayam Private Ltd.,

91, Mount Road, Madras - 18

Price Rs. 3—0—0

அமுதம் 119

உரிமை பதிவு

முதற் பதிப்பு-செப்டம்பர், 1956

நாஷனல் ஆர்ட் பிரஸ்

தேனும்பேட்டை, சென்னை-18

முகவுரை

S. S. L. C. படிப்பில் விவசாயத்திற்கென வகுக்கப்பட்டிருக்கிற பாடத்திட்டத்தைத் தழுவி எழுதியிருக்கிற விவசாய நூலில் இது இரண்டாம் பாகம். இது 5-ஆம் பாரத்திற்கேற்றது. விவசாயக் கல்வி போதிக்கும் ஆதாரப் (Basic) பள்ளிக்கூடங்களுக்கும் இது ஏற்றதே.

விவசாய நூல் ஒரு பாட திட்டத்தைத் தழுவி எழுதப்பட்ட போதிலும், பல பகுதிகளும் தொடர்ச்சியாகவே தொகுக்கப்பட்டிருப்பதால், பொது வாசகர்கள் அடிப்படையான விவசாயத் தத்துவங்களைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளுவதற்கும் அது பயன் படும். இந்தப் பாகம் எரு, உரங்கள், பயிர்கள் சாகுபடி, பூச்சி, நோய்கள் ஆகியவற்றை எடுத்துரைக்கிறது. இவற்றின் அடிப்படைத் தத்துவங்களைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளவேண்டுமென விரும்புகின்ற விவசாயத்தில் ஈடுபட்டவர்கள், விவசாய அபிமானிகள் முதலியவர்களின் தேவையையும் இது பூர்த்தி செய்யும்.

சாத்திரத் தொழில் நுணுக்கக் கருத்துக்கள் தமிழுக்குப் புதியன. அவற்றிற்கேற்ற தமிழ்ச் சொற்கள் இதுவரை வழக்கில் இல்லை. பழக்கத்தில் இருக்கிற தமிழ்ச் சொற்களைக் கொண்டும், சில இடங்களில் ஆங்கிலச் சொற்களையே தமிழாக்கியும் அவற்றை விளக்க முயன்றிருக்கிறேன். இவை நாளடைவில் வழக்கிற்கு வருமென்பது என் துணிபு.

இப் புத்தகத்தை மேம்படுத்தி, அதிகப் பயனுடையதாகத்தக்க கருத்துக்கள் பள்ளி ஆசிரியர்களுக்குத் தோன்றும். அவர்கள் அவற்றை எனக்குத் தெரியப்படுத்தும்பொழுது, அடுத்த பதிப்பை ஏற்றவாறு மாற்றித் தொகுப்பதற்கு வாய்ப்புக் கிடைக்கும். அவர்களுக்கு நான் மிகக் கடமைப் பட்டவனுவேன்.

அம்பாசமுத்திரம்
25—8—'56

V. T. சுப்பையா முதலியார்

பொருளடக்கம்

அத்தியாய எண்	விஷயம்	பக்க எண்
	முன்னுரை	i
	பொருளடக்கம்	ii
	படங்களின் பட்டியல்	v
	Syllabus	vi
I.	எரு, உரங்கள்.	1—30

எருவிடுவதின் தத்துவங்கள், பயிருணவுப் பகுதிகள் நிலத்தில் எப்படி இருக்கின்றன? முக்கியமான பயிருணவுகளின் பயன், அங்கக எருக்கள், மாட்டெரு, ஆடு மறித்தல், கழிவு எரு, முனிசிபல் கழிவு எரு, பசுந்தாள் எரு, புண்ணுக்கு, தோல்க் கழிவு, எலும்புத்தூள், உரங்கள்,—அமோனியம் ஸல்பேட்டு, சோடியம் நைட்டிரேட்டு, சூப்பர் பாஸ்வேட்டு, பொட்டாசிய உப்புகள், எப்பொழுது எரு இடுவது, எருவின் அளவு, எருக்களின் எச்சப் பயன், பயிருணவுப் பகுதிகள் நிலத்தில் தங்குதல், உரங்களின் பலன், எருக்களின் பலன், நிலத்தில் அங்ககப் பொருளைச் சேர்த்தல், உரங்களின் உபயோகம், எருவும் உரமும் அநுசரணையாதல், எரு, உரங்களின் சேர்ப்பு, வினக்கள்.

II. பயிர்களின் வகுப்புப் பிரிவு. 31—14

பயிர் என்றல் என்ன? பயிரின் வகுப்புப் பிரிவு—தானிய வகை, பயறு வகை, எண்ணெய் வித்துக்கள், துணை உணவுப் பயிர்கள், சர்க்கரைப் பயிர்,

அத்தியாயம்	விஷயம்	பக்கம்
	சம்பாரப் பயிர்கள், நார்ப் பயிர்கள், லாகிரிப் பயிர்கள், பசுந்தாள் எருப் பயிர்கள், தீவனப் பயிர்கள், பயிர் மாற்றம், மாற்றத்தின் நோக்கங்கள், கலப்புப் பயிர், வினக்கள்.	
III.	**தானியப் பயிர்கள்**	42—76
	1. நெல் (*Oryza sativa*)	42
	2. சோளம் (*Sorghum vulgare*)	54
	3. கம்பு (*Pennisetum typhoides*)	61
	4. ராகி (*Eleusine coracana*)	64
	5. தினை (*Setaria italica*)	68
	6. வரகு (*Paspalum scrobiculatum*)	69
	7. சாமை (*Panicun miliare*)	70
	8. குதிரை வாலி (*Echinochloa frumentacea*)	71
	9. மக்காச் சோளம் (*Zea mays*)	71
	10. கோதுமை (*Triticum* species), வினக்கள்	75
IV.	**பயறு வகைகள்.**	77—90
	1. துவரை (*Cajanus indicus*)	79
	2. கடலை (*Cicer arietinum*)	82
	3. கொள்ளு (*Dolichos biflorus*)	85
	4. பச்சைப் பயறு (*Phaseolus aureus*)	86
	5. உழுந்து (*Phaseolus mungo*)	87
	6. மொச்சை (*Dolichos lablab*)	87
	7. தட்டைப் பயறு (*Vigna catiang*)	89
	8. கல் பயறு (*Phaseolus aconitifolius*), வினக்கள்	90
V.	**எண்ணெய் வித்துப் பயிர்கள்.**	91—117
	1. நிலக்கடலை (*Arachis hypogaea*)	91
	2. எள் (*Sesamum indicum*)	99

அத்தியாயம்	விஷயம்	பக்கம்
	3. ஆமணக்கு (*Ricinus communis*)	102
	4. தென்னை (*Cocos nucifera*), வினாக்கள்.	106
V.	கரும்பு. (*Saccharum officinarum*), வினாக்கள்.	118—129
VI.	**சம்பாரப் பயிர்கள்**	130—142
	1. மஞ்சள் (*Curcuma longa*)	130
	2. மிளகாய் (*Capsicum annuum*)	132
	3. இஞ்சி (*Zingiber officianalis*)	136
	4. மிளகு (*Piper nigrum*), வினாக்கள்.	139
VII.	**நார்ப் பயிர்கள்**	143—156
	1. பருத்தி (*Gossypium species*)	143
	2. சடம்பு (*Crotalaria juncea*)	151
	3. புளி மஞ்சி (*Hibiscus cannabinus*), வினாக்கள்.	155
VIII.	**லாகிரிப் பயிர்கள்**	156
	புகையிலை (*Nicotiana tabacum*), வினாக்கள்.	
IX.	**பசுந்தாள் எருப் பயிர்கள்**	165
	1. டெயின்சா (*Sesbania aculeata*)	
	2. சீமை அகத்தி (*Sesbania speciosa*)	
	3 கொளிஞ்சி (*Tephrosia purpurea*)	
	4. அவுரி (*Indigofera tinctoria*)	
	5. பில்லிப் பயறு (*Phaseolus trilobus*)	
	6. சடம்பு (*Crotalaria juncea*), வினாக்கள்.	
X.	**பச்சைத் தீவனப் பயிர்கள்**	169
	1. கினியாப் புல் (*Panicum maximum*)	
	2. நேப்பியர் புல் (*Pennisetum purpureum*)	
	3. லூசர்ண் (*Medicago sativa*), வினாக்கள்.	

அத்தியாயம்	விஷயம்	பக்கம்
XI.	**சிறந்த விதை உற்பத்தி.** விதைச் சுத்தம், நல்ல விதை, பொறுக்கு விதைகள்—ஒற்றைச் செடி தேர்வு, இயற்கை மாற்றுப் பிறவிகள், செயற்கை முறை மாற்றுப் பிறவிகள், வினாக்கள்.	173
XII.	**பூச்சிகளும் நோய்களும் விளைவிக்கும் சேதம்.** பூச்சிகள், பூச்சிகளின் அடையாளங்கள், ஜீவிய சரிதம்—முழு உருமாற்றம், குறை உருமாற்றம்—, பூச்சிகளின் வகுப்புப் பிரிவு—வெட்டுக்கிளி, கறையான், வண்ணாத்திப் பூச்சி, வண்டு, நாவாய்ப் பூச்சி, குளவி, ஈ, திரிப்ஸ், சாதக - பாதகமான பூச்சிகள், பூச்சிகளை அடக்கும் முறைகள், சாகுபடி முறைகள், ரசாயன முறைகள்—வயிற்று விஷம், தொடு விஷம், ஆவி விஷம், அருவருப்பளிக்கும் பொருள்கள்—, மருந்தை உபயோகித்தல்—தூளைச் சிதறுதல், கரைசல்களைத் தூவுதல்—,ஸ்பிரேயர்கள், அதிகச் சேதம் விளைவிக்கும் பூச்சிகள், பூஞ்சாணம், முக்கிய பூஞ்சாண நோய்கள், பெரும் உபயோகத்திலிருக்கிற பூச்சி, பூஞ்சாணம் கொல்லிகள்.	183
XIII.	**அருஞ்சொல்லகராதி.**	214

படங்களின் பட்டியல்

படத்தின் எண் பக்க எண்

1. நெல் 43
2. சோளம் 55
3. கம்பு 61
4. ராகி 64
5. மக்காச் சோளம் 72
6. துவரை 80
7. உழுந்து 88
8. நிலக்கடலை 92
9. எள் 100
10. ஆமணக்கு 103
11. கரும்பு 119
12. சிந்துவாகி அடுப்பு—சமதளப் படமும், குறுக்கு வெட்டுப் படமும் 125
13. மிளகாய் 133
14. ஒரு வளமான கம்போடியாப் பருத்திப் பயிர் 144
15. கம்போடியாப் பருத்தி விதையைக் கோதி இழை நீளத்தைக் காண்பிப்பது 145
16. சடம்பு 152
17. புளிச்சை 155
18. பூச்சி வகுப்பிலுள்ள பலவித உருமாற்றங்கள் 186
19. செடிகளைத் தாக்குகிற பலவிதப் பூச்சிகள் 194

Extract from the approved syllabus in Agriculture, for the diversified course in secondary education (1949)

AGRICULTURE

1, Soils, (2). Climate and rainfall, (3). Agricultural mathematics. (Dealt with in part I of this series.)

Theory	*Practice*
4. Crops. Classification as (*a*) cereals, pulses, oilseed crops, condiments and spices. (*b*) deep rooted crops, shallow rooted. Mixed cropping, rotational cropping, fallowing.	Practice in hay making and in thatching. Practice in harvesting and threshing methods in one wet and one dry crop. Methods of silage making.
5. *Seed*. Selection of good seed and its preservation.	Practice in methods of testing, preserving and storing seed.

6. Farm operations, (7). Farm implements and (8) Irrigation and drainage. (Dealt with in part I of this series)

Theory	*Practice*
9. *Manures*. Principles of manuring. Different kinds of manures in use, farm yard manure, sheep manure, green manure; tannery refuse, oil cakes, bone meal, compost from waste and night-soil, tank silt. Chemical or artificial manures, such as ammonium sulphate, superphosphate and potash.	Practice in different methods of applying manures to crops by broadcasting, drilling, trampling in and ploughing in of green manure. Study of the methods of making compost and of preservation of farm yard manure and cattle urine.
10. Insect pests and fungus *diseases*. Identification of insects; useful and harmful insects. Methods of control.	Identification of insects in the field. Practice in methods of control; e. g., spraying with insecticides.

விவசாய நூல்

(இரண்டாம் பாகம்)

அத்தியாயம் I

எரு, உரங்கள்

எரு இடுவதின் தத்துவங்கள். பயிர்கள் தம் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருள்களை நிலத்திலிருந்து கிரகிக்கின்றன. அந்த அளவுக்கு நிலத்திற்கு நஷ்டம் ஏற்படுகிறது. ஆகவே, பயிர்களைச் செழிப்பாக உண்டாக்குகிற சக்தியை நிலம் நாளடைவில் இழந்துவிடுகிறது. நிலத்திற்கேற்படும் இந்த நஷ்டத்தை ஈடுசெய்து, அதன் விளைச்சல் திறனைக் காத்துக்கொள்வதற்காக, பயிருணவு அடங்கிய பொருள்கள் நிலத்தில் சேர்க்கப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு 'எரு' என்றும், 'உரம்' என்றும் பொதுப் பெயர்கள் உண்டு என்றாலும், **எரு** (manure) என்பது மாட்டெரு, பசுந்தாள் எரு, குப்பை எரு போன்ற பரிமாணம் மிகுந்த இயற்கை அங்ககப் பொருள்களை முக்கியமாகக் குறிக்கும். அதே மாதிரி **உரம்** (fertilizer) என்பது சோடியம் நைட்டிரேட்டு (sodium nitrate) அமோனியம் ஸல்பேட்டு (ammonium sulphate), சூப்பர் பாஸ்வேட்டு (super phosphate) போன்ற அடர்வான செயற்கை உலோகப் பொருள்களை

முக்கியமாகக் குறிக்கும். இவ்விதமாக வேறுபட்ட அர்த்தத்தில் 'எரு', 'உரம்' என்ற சொற்களை உபயோகிப்பது தான் சரியான முறை. எருக்களில் பொதுவாக எல்லாப் பயிருணவுகளும் வெவ்வேறு அளவுகளில் குறைவாக அடங்கியிருக்கும். உரங்களில் தனிப்பட்ட உரச்சத்துக்கள் ஒன்றோ இரண்டோதான் மிகுந்திருக்கும்.

கிட்டாத நிலையில், (unavailable), அதாவது கரையா நிலையில் (insoluble), இருக்கிற உணவுப் பொருள்கள் அடங்கிய பெரிய களஞ்சியம் என்று நிலத்தைச் சொல்லலாம். இதிலுள்ள கிட்டாத (unavailable) உணவுப் பொருள்கள் இயற்கைச் சிதைவினால், கிட்டும் பயிர் உணவுப் பொருள்களாக, (available plant food) அதாவது கரையும் (soluble) பொருள்களாகச் சிறிது சிறிதாக மாறுகின்றன. தாவரங்கள் கிட்டும் உணவுப் பொருள்களைத் தான் கிரகிக்க முடியும். கிட்டாத உணவுப் பொருள்களைக் கிரகிக்க முடியாது. கரையாப் பொருள்களினால் செடிகளுக்கு நேரான பயனில்லை. இவ்விதமாக, அவை கரையும் பொருளாக மாறுகின்ற அளவைப் பொறுத்துத் தான், நிலத்தின் விளைச்சல் திறன் (productive capacity) இருக்கிறது. கரையாப் பொருள்கள் கரையும் பொருள்களாக மாறுவது வளமான நிலங்களில் மிகுதி; வளமற்ற நிலங்களில் குறைவு. இப்படி நிலத்திலிருந்து விடுதலையாகும் பயிருணவு சாதாரணமாகச் செழித்து வளரும் பயிர்களுக்குக் காணாது. தவிர, பயிருணவிலுள்ள பல பகுதிகளும் (ingredients) பயிர்களுக்குத் தேவையான விகிதத்தில் இருப்பதில்லை. எந்தப் பகுதி குறைவாயிருக்கிறதோ, அது பயிர் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்தும். அதனால் அந்தக் குறையையோ அல்லது குறைகளையோ நிவர்த்தித்துப் பயிர்கள் செழிப்பாக வளர்வதற்காக எருக்களும் உரங்களும் நிலத்தில் சேர்க்கப்படுகின்றன. நைட்டிரஜன், பாஸ்வரம், பொட்டாசியம் என்ற மூன்று பெரும் பகுதிகள்தான்

உலகமெங்கும் நிலத்தில் சாதாரணமாகக் குறைவாயிருக்கின்றன. நிலத்திலும், எருக்களிலும், பயிர்களிலுமுள்ள நைட்டிரஜன் பகுதியை, N என்ற மூலகப் பொருளாகவும் (element) பாஸ்வரத்தையும், பொட்டாசியத்தையும், P_2O_5, K_2O என்ற அவற்றின் ஆக்ஸைடுகளாகவும் (oxides) பகுப்புக்களில் (analysis) காண்பிப்பது பழக்கத்தில் இருந்து வருகிறது. அவற்றை முறையே பாஸ்வாரிக அமிலம், அல்லது பாஸ்வேட் என்றும், பொட்டாஷ் என்றும் நடைமுறையில் சொல்லுவதும் பழக்கத்தில் இருக்கிறது.

பயிருணவுப் பகுதிகள் நிலத்தில் எப்படி இருக்கின்றன? நைட்டிரஜன் அங்ககப் பொருள்களின் ஒரு பகுதியாகக் கரையாத நிலையில் நிலத்தில் இருக்கிறது. பாக்டீரியாக்களினுல் அது கொஞ்சங் கொஞ்சமாக அமோனியா (ammonia), நைட்டிரைடு, (nitrite), நைட்டிரேட்டாகப் (nitrate) படிப்படியாக முறையாக மாற்றப்படுகிறது. நைட்டிரேட்டு கரையுந் தன்மையுடையது. தாவரங்கள் நைட்டிரஜனை நைட்டிரேட்டாகவே பெரும்பாலும் கிரகிக்கின்றன. அமீனோ அமிலங்களாகவும் (amino acids) அமோனியாவாகவும் (ammonia) நைட்டிரஜன் ஒரு சிறிய அளவில் கிரகிக்கப்படலாம். நைட்டிரேட்டுகள் எளிதாகக் கரைவதால், மழை காலங்களில் அவற்றைக் கிரகிப்பதற்கு நிலத்தில் பயிர்கள் இல்லாவிட்டால் அவை வடிகால் நீருடன் சேர்ந்து நிலத்திலிருந்து பிரிந்துவிடுகின்றன.

காற்றில் மூலக நிலையிலுள்ள நைட்டிரஜனை நிலத்திலுள்ள சில பாக்டீரியாக்கள் கிரகித்து ஐக்கியப் பொருள்களாக (compounds) நிலைப்படுத்துகின்றன. அவை மடிந்த பின் அவற்றின் உடற்கூறுகள் நில மக்காக (humus) மாறுகின்றன. இடியும் மின்னலும் காற்றிலுள்ள நைட்டி

ரஜனை ஒரு சிறிய அளவிற்கு அமோனியாவாகவும், நைட்டிரேட்டாகவும் மாற்றுகின்றன. இவை மழைநீரில் கரைந்து நிலத்தில் சேருகின்றன. நிலத்தில் சேர்க்கப்பட்ட நைட்டிரேட்டு செடிகளால் கிரகிக்கப்படவோ, அல்லது வடிநீருடன் வெளியேறவோ செய்கிறது. அமோனியா மண்ணுடன் சேர்ந்து சம ஆற்றலுள்ள (equivalent) கால்ஸியத்தை (calcium) வெளியேற்றுகிறது. இது வடிகால் மூலமாக நிலத்திலிருந்து பிரியலாம், அல்லது கீழ்ப் படைகளில் நிலை மாறிப் படியலாம் ((precipitated). மண்ணுடன் இருக்கும் அமோனியா நாளடைவில் நைட்டிரேட்டாக மாறிப் பயிர்களுக்கு உபயோகமாகிறது.

அங்கக எருக்கள் சேற்று நிலத்தில் மக்கும்பொழுது, அவற்றிலுள்ள நைட்டிரஜன் அமோனியாவாக மாறுகிறது. சேற்று வயல்களிலிருந்து நெற்பயிர் நைட்டிரஜனை அமோனியா உருவத்தில்தான் கிரகிக்கிறது. சேற்று வயல்கள் தண்ணீர் இல்லாமல் காயும்பொழுது, அமோனியா நைட்டிரேட்டாக மாறுகிறது. அப்பொழுது நெற்பயிர் நைட்டிரேட்டைக் கிரகிக்கிறது. அங்கக எருக்களைப் புழுதிக் காலில் மடக்கி உழும்பொழுது, நைட்டிரேட்டுகள் உண்டாகின்றன. நிலத்தில் நீர் கட்டிச் சேறுக்கும்பொழுது, புழுதியில் உண்டான நைட்டிரேட்டுகள் சிதைவதால், நைட்டிரஜன் மூலகப் பொருளாக வெளியேறுகிறது.

பாஸ்வரம் நிலத்தில் பெரும்பாலும் கரையாப் பொருளாகக் கிட்டாத நிலையிலும், அங்ககப் பொருள்களுடன் ஐக்கியமாகி, அங்ககப் பாஸ்வரமாகவும் (organic phosphorus) இருக்கிறது. பாஸ்வேட்டு நிலக் கரைசலில் (soil solution) வெகு சொற்பமாகவே கரையக்கூடியது. அப்படிக் கரையும் பாஸ்வரம் வீரியமாக வளரும் பயிர்களின் தேவைக்குச் சாதாரணமாகக் காணுது. பாஸ்வர உரமிடுவதால் அவை அநுகூலம் அடையும்.

பொட்டாசியம், நிலத்தில் கலப்புப் பொருள்களாக கிட்டாத நிலையில் இருக்கிறது. இயற்கைச் சிதைவினால் உண்டாகிற கரையும் பொட்டாசியம் சேர்ந்த ஐக்கியப் பொருள்கள் மண்ணுடன் ஒண்டிக்கொண்டு கால்ஸி யத்தை வெளியேற்றுகின்றன. அதனால் கரையும் பொட் டாசியம் நிலத்தை விட்டு வெளியேறாமல் காப்பாற்றப் பட்டுப் பயிர்களுக்குக் கிட்டும் நிலையில் நிலத்திலேயே இருக்கிறது.

முக்கியமான பயிருணவுகளின் பயன். நைட்டிரஜன் எல்லாத் தாவர உறுப்புகளிலும், புரோட்டொப்ளாஸத் திலும் (protoplasm) இருக்கும் ஒரு முக்கியமான பகுதி. அதற்கும், செடிகளின் வீரியத்திற்கும், வளர்ச்சிக்கும் நெருங்கிய தொடர்பு உண்டு. நிலத்தில் கிட்டும் நைட்டி ரஜன் குறைவாயிருக்கும்பொழுது, பயிர்களின் வளர்ச்சி யும், விளைச்சலும் குறைவாக இருக்கும். ஆனாலும், பயிரில் தானியத்திற்கும், மற்றப் பாகங்களுக்குமுள்ள விகிதம் (ratio) உயர்ந்த நிலையில் இருக்கும். நைட்டிரஜன் தேவை யான அளவில் இருக்கும்பொழுது பயிர்கள் வீரியமாக வளர்கின்றன. இலை இருண்ட பச்சையாகவும், பெரியதாக வும் இருக்கும்; மாசூலும் திருப்திகரமாயிருக்கும். நைட்டி ரஜன் மிகுந்திருக்கும்பொழுது பயிர்களின் வளர்ச்சிக் காலம் கூடும் இயல்பிருக்கிறது; அத்துடன் பயிர் முதிர்வதும் தாமதப்படுகிறது. தவிர, ஸெல்களின் சுவர் (cell wall) மெல்லியதாகிறது. தண்டுகள் பலக் குறைவடைகின்றன. அவைகளால் பயிரைச் சரியாகத் தாங்க முடிவதில்லை. அதனால் தானியப்பயிர்கள் சாய்ந்து விழுகின்றன. இலைகள் மதாளித்து வருவதுடன், அவற்றின் பரப்பிலும் சுருக்குகள் உண்டாகின்றன. செடிகளுக்குப் பூஞ்சாண நோய்கள் வராமல் தடுத்துக்கொள்ளும் சக்தி குறைவாகிறது. ஆனால், நைட்டிரஜனுடன் பொட்டாசியத்தையும் சேர்த்து உர

மிடும்பொழுது, நோயைத் தடுக்கும் சக்தி இப்படிக் குறை யாது.

இளம் பயிர்களுக்கு நைட்டிரஜன் வீரியமளித்து, அவற்றின் வளர்ச்சியைப் பெருக்கி மாசூலை அதிகமாக்கு வதற்கு உதவியாகிறது. பின்னால் நைட்டிரஜன் கொடுக் கும்பொழுது முதிர்ச்சி தாமதமாகிறதே தவிர, மாசூல் அதிகமாவதில்லை. ஆனால், தானியங்களில் உள்ள நைட்டி ரஜன் விகிதம் சிறிது அதிகமாகிறது.

பாஸ்வரம் சாதாரணமாகத் தானிய விளைச்சலுடன் தொடர்புடையது. பயிர்கள் முதிருங் காலத்தில், மற்றப் பாகங்களிலிருக்கும் பாஸ்வரம் தானியத்துக்குபோய், அங்கு அடர்வாகிறது (concentrated). பாஸ்வரம், இளம்வேர் கள், வேர்க் கூறுகளின் வளர்ச்சிக்கு ஆதரவாயிருக்கிறது. லெகூமினஸ் வேர்களில் முண்டுகள் உண்டாவதையும், வளர்வதையும் மிகுதியாக்குகிறது. அதனால் அங்குள்ள பாக்டீரியாக்கள் விருத்தியாகி, காற்றிலுள்ள நைட்டிர ஜனை வெகுவாகக் கிரகித்து, ஐக்கியப் பொருள்களாக்கிச் செடிகளுக்கு அவற்றைக் கொடுத்து, வீரியமாக வளரச் செய்கின்றன. இது பசுந்தாள் பயிர் சம்பந்தப்பட்டமட் டிலும் தனி முக்கியத்துவம் அடைகிறது. எருவிற்காகும் தழை அதிகமாகச் சேர்வதுடன், லெகூம் செடிகளிலுள்ள பாஸ்வரம் அடுத்து வரும் பயிருக்கும் உணவாகிறது.

பயிர்கள் முதிர்வதைப் பாஸ்வரம் துரிதப்படுத்து கிறது; நைட்டிரஜனோ தாமதப்படுத்துகிறது. ஆனால் இரண்டும் சேரும்பொழுது தனித்தனியாக அவற்றாலேற் படும் பயன் ஒன்றையொன்று சரி செய்துகொள்ளுவதால், பயிர்கள் இயல்பான காலத்திலேயே முதிர்கின்றன.

செடிகள் பாஸ்வரத்தைப் பெரும்பாலும் இளம்பரு வத்திலேயே கிரகிப்பதால், பயிர்களை விதைப்பதற்கு முன்போ, அல்லது விதைக்கும் காலத்திலோ நிலத்திற்குப்

பாஸ்வர உரமிடவேண்டும். பின்னால் இடுவதால் அதிகப் பலனில்லை.

நிலத்தில் பாஸ்வரம் குறைவாக இருக்கும்பொழுது, பாஸ்வர உரங்கள் நல்ல பலனளிக்கின்றன. ஆனால், பொதுவாக நைட்டிரஜனைப்போல் பாஸ்வரம் பகட்டாகப் பலன் அளிப்பதில்லை. இருந்தாலும், பல பயிருணவுப் பகுதிகளுக்குள் ஒரு சமநிலை ஏற்படுத்துவதற்காகவும், பயிர்களின் வளர்ச்சியையும் விளைச்சலையும் உறுதிப்படுத்துவதற்காகவும் நிலத்திற்குப் பாஸ்வர உரமிட வேண்டியது அவசியமே.

பாஸ்வரத்தைப் போலவே பொட்டாசியத்தையும் செடிகள் இளம் பருவத்தில்தான் பெரும்பாலும் கிரகிக்கின்றன. இலைகள் கார்போஹைடிரேட்டுகளை (carbohydrates) உண்டாக்கும் திறமையைப் பொட்டாசியம் அதிகமாக்குகிறது. ஆயினும், இது சம்பந்தப்பட்டமட்டில் பொட்டாசியம் எப்படிச் செயலாற்றுகிறதென்பது விளங்கவில்லை. தானியங்களிலும், கிழங்குகளிலும், ஸ்டார்ச்சைச் (starch) சேர்த்து வைக்கிற பயிர்களுக்குப் பொட்டாசியம் தனி மதிப்புடையது. அது செடிகளுக்குப் பூஞ்சாண நோய்கள் வராமல் தடுத்துக்கொள்ளும் சக்தியை அளிக்கிறது. அதற்கு மாறாக நைட்டிரஜனும், அதனால் ஏற்படும் மதாளிப்பான வளர்ச்சியும் செடிகளை எளிதில் இந் நோய்களுக்கு உட்படுத்துகின்றன. ஆனால் நிலத்திலுள்ள நைட்டிரஜனுடன் போதிய அளவில் பொட்டாசியம் இருந்து, பூசாரப் பகுதிகளுக்குள் ஒரு சமநிலை ஏற்படும்பொழுது, நைட்டிரஜன் செடிகளை நோய்க்கு எளிதாக உட்படுத்தும் தன்மையை, பொட்டாசியம் ஓர் அளவில் மாற்றி அமைக்கிறது. செடிகளின் போஷிப்புச் சம்பந்தப்பட்ட மட்டிலும் இத் தன்மை பொட்டாசியத்தின் மதிக்கத்தக்க குணச் சிறப்பாகும்.

அங்கக எருக்கள். பல விதமான எருக்களும் அங்ககப் பொருள்களிலானவை. அவற்றில் பல பயிருணவுகளும் இருக்கின்றன. அத்துடன் அவற்றிலுள்ள அங்ககப் பொருள் நிலத்துக்கு இளக்கம் கொடுத்து, அதை ஒரு சீரான நிலையில் வைத்துக் காப்பாற்றுகிறது. எருக்கள் பொதுவாகப் பரிமாணம் மிகுந்தவை; அதனால் அவற்றிலுள்ள உணவுப் பொருளடக்கம் குறைவாகவே இருக்கும்.

மாட்டெரு. மாட்டுத் தொழுவில் சேருகிற சாணி, குப்பை, கூளம் ஆகியவற்றை ஒன்று சேர்த்துக் குவித்தோ அல்லது குழிகளில் போட்டோ வைப்பது வழக்கம். இவை எல்லாம் சேர்ந்து நாளடைவில் மக்கி ஒரு இருண்ட நிறமுள்ள செமித்த பொருள் ஆகிறது. இதற்கு மாட்டெரு என்று பெயர். சாணி, வைக்கோல் ஆகிய பல பொருள்கள் மக்கும்பொழுது அந்தந்தப் பகுதிகளின் தனித்தன்மையை இழந்து, ஒரே தன்மையுடைய ஒரு பொருள் கிடைக்கிறது.

எருச் சேர்க்கும் பொழுது சாணியை எடுத்துக் கொண்டு, மூத்திரத்தைச் சேகரிப்பதில்லை. மூத்திரம் வீணுகிறது. எருவிலுள்ள முக்கியமான பயிருணவுப் பொருள் நைட்டிரஜன். மாடுகள் கழிக்கும் நைட்டிரஜனில் பாதிக்கு மேல் மூத்திரத்திலும், பாதிக்கும் குறைந்தே சாணியிலும் இருப்பதால், மூத்திரத்தை எருவுடன் சேர்க்காதபொழுது மிகுந்த நைட்டிரஜன் நஷ்டம் ஏற்படுகிறது. எருவும் சிறந்ததாக இருக்காது.

மாடு கழிக்கும் சாணி முழுவதும்கூட எருக்குழியில் சேர்க்கப் படுவதில்லை. ஒரு பகுதி அடையாகத் தட்டிக் காய்ந்தபின், வறட்டியாக அடுப்பெரிப்பதற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது. ஆகவே இந்தப் பகுதியிலிருந்து கிடைக்கக் கூடிய பயிருணவுப் பொருள்கள் வீணுகின்றன.

எருவைப் பெரும்பாலும் குவியல்களாகத் திறந்த வெளியில் விட்டு வைக்கிறார்கள். எரு புழுங்கும்பொழுது (ferments) காற்றோட்டம் இல்லாத இடங்களில் அமோனியாவாகவும், காற்றோட்டம் இருக்கும் இடங்களில் நைட்டிரேட்டாகவும் நைட்டிரஜன் பொருள்கள் மாறுகின்றன. பின்னர் எரு காயும்பொழுது, அமோனியா காற்றோடு வெளியேறுகிறது. நைட்டிரேட்டுகள் மழை பெய்யும் பொழுது, மழை நீரில் கரைந்து வெளியேறுகின்றன.

ஆகவே, மாடுகள் கழிக்கும் சாணியையும் மூத்திரத்தையும் எருவுடன் சேர்க்கவேண்டியது அவசியம். பொதுவாகத் தொழுவிலுள்ள தளம் மண்ணினாலானது. அதிலிருந்து மூத்திரத்தைச் சேகரிக்க முடியாது. தொழுவின் தளத்தைச் சிறிது சாய்வாகக் கல்லினாலோ சிமெண்டினாலோ கட்டி, மூத்திரத்தைப் பிடிப்பதற்கு பக்கத்திலேயே சிறிய தொட்டிகள் அமைத்து, தினம் சேரும் மூத்திரத்தை எருக்குழியில் கொண்டுபோய்ச் சேர்க்கலாம். இதற்குச் செலவு அதிகமாகும். இதற்குப் பதிலாக தொழுத்தளத்தை 9 அங்குலம் ஆழப்படுத்தி, அதில் நெகிழ்ந்த வண்டல் மண் நிரப்பினால், இது மூத்திரத்தை செவ்வையாக உறிஞ்சும். தினம் காலையில் தொழுவைத் துப்புரவு செய்யும் பொழுது, மூத்திரம் பிடித்து ஈரமாயிருக்கிற வண்டல் மண்ணையும் எடுத்துச் சாணியுடன் எருக்குழியில் சேர்க்கலாம். தொழுவுக்குப் பக்கத்தில் ஒன்றிரண்டு வண்டி வண்டல் மண் குவித்து, தொழுவின் தளம் பள்ளமாகும் பொழுது, வேண்டிய அளவு வண்டல் சேர்த்துப் பள்ளங்களை நிரப்பிவிடலாம். வண்டல் உறைந்து விடாதிருக்கும்படியாக வாரம் ஒரு முறை தளத்தைக் கொத்தி, நெகிழ்ந்த நிலைக்குக் கொண்டு வரவேண்டி யிருக்கும்.

தொட்டித் தொழு (loose box). இந்தத் தொழுவில் மாடு கட்டும் இடத்தை ஒரு தொட்டிபோலத் தரை மட்டத்திலிருந்து 3 அடி ஆழத்தில் அமைத்து, மாடு ஏறி இறங்குவதற்கு வசதியாக ஒரு பக்கத்தில் படி கட்டிவிட வேண்டும். தொட்டியின் தளத்தில் கூளம், கழிவு வைக்கோல் முதலியவற்றைப் பரப்பிவிட்டால், அவை, மூத்திரத்தை உறிஞ்சிக் கொள்ளும். தினம் காலையில் தளத்தில் சேரும் சாணியை அங்கேயே சிதறிவிட்டு, கழிவுகளால் அதை மூடி வைக்கவேண்டும். தொழுவே எருக்குழியும் ஆகும். மாடுகள் எருவின் மேலேயே இருந்து, இங்கு சேருகிற எருவை இறுக்கிக் கெட்டியாக்குவதால், காற்றோட்டம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. அதனுல் எருவில் புழுக்கம் குறைவாகவே ஏற்படுகிறது. நைட்டிரஜன் பொருள்கள் மிகுதியாக வெளியேரு. விவசாயப் பண்ணைகளில் சென்ற 40—50 வருஷங்களாக மாடுகளை இந்தத் தொட்டித் தொழுக்களில் கட்டி வருகிருர்கள். அதனுல் அவை அதிக நோய்க்காளாயின என்று சொல்வதற்கில்லை. ஆனுல் இந்தத் தொழுக்களில் பசுமாடுகளைக் கட்டுவது உசிதமல்ல. கழியும் கூளம், குப்பை, பண்ணைகளில் சேரும் பல தாவரக் கழிவுகளும் தொட்டித் தொழுவில் சேர்க்கப்படுவதால், மொத்தத்தில் கிடைக்கும் எருவும், பயிருணவுப் பொருள்களும் மற்ற முறைகளில் கிடைப்பவற்றைவிட அதிகமாகவே இருக்கும். போதுமான கழிவுப் பொருள்கள் கிடைக்காத இடங்களில், இம் முறையை அநுசரிக்க முடியாது.

ஆடு மறித்தல். ஆடுகளைப் பகல் காலங்களில் மேய்த்துவிட்டு, இரவு நேரங்களில் தரிசாயிருக்கும் நிலங்களில் மறித்து, பின்னர் ஆடு மறித்த பகுதிகளை அவ்வப்பொழுது, உழுது மூடும் பழக்கமிருக்கிறது. அவை இரவில் கழிக்கும் புழுக்கையும் மூத்திரமும் நிலத்தில் சேருகின்றன. அவற்றிலுள்ள பயிருணவுப் பகுதிகளை

நிலம் பிடித்து வைத்துக்கொள்ளுகிறது. ஏக்கருக்கு 7—8 வண்டி மாட்டெருவிடும் பயன், 1,000 ஆடுகளை ஓர் இரவு மறிக்கும்பொழுது கிடைக்குமென்று நடைமுறையில் எடுத்துக்கொள்ளலாம்.

கழிவு எரு (compost). நிலங்களுக்கு வேண்டிய அளவு மாட்டெருக் கிடைக்காது. ஆகவே பண்ணைகளில் சேருகிற பயிர்க் கழிவுகளை எல்லாம் சேகரித்து, மக்க வைத்து, அதை எருவாக உபயோகித்து மாட்டெருக் குறையை ஒருவாறு சரிசெய்து கொள்ளலாம். பயிர்க் கட்டைகள், களங்களில் சேரும் சண்டு, சாவி, கூளம் ஆகியவை, வீடு முற்றங்களைப் பெருக்கிக் கிடைக்கும் குப்பை, சாம்பல், இலையுதிர் காலத்தில் விழும் இலைச் சருகுகள், கழிவு வைக்கோல் எல்லாவற்றையும் சேர்த்து எருவாக்கலாம். இவற்றை 6 அங்குலப் படைகளாக ஒன்றின்மேலொன்றாகப் போட்டு, ஒவ்வொரு படையிலும் நீர் தெளித்து நனைத்து, கடைசியாகக் குவியலின் மேல் மண் போட்டு மூடவேண்டும். நீருடன் சிறிது சாணியும், அமோனியம் ஸல்பேட்டும் கரைத்துச் சேர்த்துக்கொண்டால் கழிவுப் பொருள்கள் சீக்கிரமாக மக்கும்.

இந்தக் குவியல்களில் பாக்டீரியாக்கள் பெருகிக் கழிவுப் பொருள்களைச் சிதைக்கும்பொழுது புழுக்கம் (fermentation) ஏற்பட்டு, வெப்ப நிலை உயர்கிறது. சுமாராக ஒரு மாதம் கழித்துக் குவியலைப் பிரித்து மறுபடி குவிக்கும்பொழுது கழிவுப் பொருள்கள் காற்றூடி, சீக்கிரமாகவே செமித்த எருப்போன்ற பொருளாகும். இப்படிப் பிரித்துக் குவிக்கும்பொழுது ஒவ்வொரு படையிலும் சிறிது தண்ணீர் தெளித்தால், புழுக்கம் மிகுந்து, கழிவு துரிதமாகவே மக்கும். இப்படி செமித்த பொருளுக்குக் **கழிவுமக்கு** அல்லது 'கம்போஸ்டு' (compost) என்று பெயர்.

முனிசிபல் கழிவு மக்கு. பெரிய நகரங்களில் சேருகிற மலத்தையும் தெருக்களைக் கூட்டிக் கிடைக்கும் குப்பையையும் சேர்த்து நயமான கழிவு மக்கு தயார் செய்யலாம். 5—8 அடி அகலமும், 2½—3 அடி ஆழமும் உள்ள குழிகளில் குப்பையை ஒரு சாண் உயரத்துக்குப் பரப்பி, அதன் மேல் 2 அங்குல கனத்துக்கு மலம் பரப்பப்படுகிறது. இதன் பின் இவ்விரண்டையும் மாறி மாறிப் பரப்பி நில மட்டத்துக்கு 2 அடிக்கு மேல் குவியலானதும் அதை மண் போட்டு மூடிவைக்கவேண்டும். மலத்திலிருக்கும் ஈரமே போதுமானது, வேறு நீர் சேர்க்கவேண்டியதில்லை. இக் குவியல்களில் பாக்டீரியாக்கள் விரைவாகப் பெருகித் தீவிரமான புழுக்கம் ஏற்படுத்துகின்றன. நாலைந்து மாதங்களில் கழிவுப் பொருள்களும் மலமும் சேர்ந்து மக்கி பொல பொலவென்றிருக்கும் **முனிசிபல் கழிவு மக்கு** (municipal compost) கிடைக்கிறது. இது ஒரு சிறந்த எரு. வீச்சமே இருக்காது. பல பொருள்களும் புழுங்கும் காலத்தில் 150°-170° F. வரை வெப்ப நிலை உயர்வதால், நோயுண்டாக்கும் பாக்டீரியாக்கள் மடிந்து விடுகின்றன. ஆகவே இதன் மூலம் எவ்விதமான தொற்று நோயும் பரவாது.

பசுந்தாள் எரு. 'லெகூமினுசியே' என்ற பயற்றின் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பயிர்களைச் சாகுபடி செய்து அவற்றை மடக்கி அங்கேயே நிலத்தில் உழுவதற்குப் **பசுந்தாள்** பயிர் செய்தல் (green manuring) என்று பெயர். தரிசுகள், காடுகள், குளக்கரை, ரஸ்தாக்களின் பக்கங்கள் முதலிய இடங்களில் உண்டாகிற செடி, கொடி, தழை ஆகியவற்றைச் சேகரித்து சேற்று நஞ்சை நிலங்களில் மிதிப்பதும் உண்டு. இதற்குப் **பச்சைத் தழை எரு** (green leaf manuring) என்று பெயர். பசுந்தாள் பயிரும், பச்சைத் தழை எருவும் நஞ்சை நிலங்களுக்கு மிகவும் ஏற்றவை; அவை மாட்டெருவைவிட அதிகப் பயனுடையதாயிருக்கின்றன.

பயறு வகையைச் சேர்ந்த செடிகளுக்கு **லெகூம்** (legume) செடிகள் என்று பெயர். இவற்றின் இளம் வேர்களில் நிலத்திலிருக்கிற லெகூம் பாக்டீரியாக்கள் தொற்றிக் கொண்டு அங்கு பெருகுகின்றன. அப்பொழுது சிறு குண்டூசித் தலையிலிருந்து கடலைவரை அளவுள்ள சிறிய பாக்டீரிய முண்டுகள் (bacterial nodules) வேர்களில் உண்டாகின்றன. இங்குள்ள பாக்டீரியாக்கள் செடிகளிலுள்ள உப்புகள், கார்போஹைடிரேட்டு பொருள்கள் ஆகியவற்றைத் தங்கள் வளர்ச்சிக்காகப் பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன. அத்துடன் காற்றில் மூலக நிலையிலுள்ள (elemental state) நைட்டிரஜனைக் கிரகித்து, நிலைப்படுத்தி (fix) நைட்டிரஜன் கூட்டுப் பொருள்களாக (compounds) மாற்றுகின்றன. இந்த நைட்டிரஜன் பொருள்களை லெகூம் செடிகள் தம் வளர்ச்சிக்காகப் பிரயோகப் படுத்திக் கொள்கின்றன. நிலத்தின் நைட்டிரஜன் வளக் குறை லெகூம் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்தாது. வளம் மிகுந்த நிலங்களில் பாக்டீரியாக்கள் தீவிரமாக உழைப்பது கிடையாது; அங்கு நைட்டிரஜன் நிலைப்படுவது குறைவடையும். மற்ற வகுப்புச் செடிகள் எல்லாம் நிலத்திலுள்ள நைட்டிரஜனைத் தான் கிரகித்து வளர்கின்றன. அவை எல்லாம் பொதுவாக லெகூம்களைவிட நைட்டிரஜன் அடக்கம் குறைந்தவை.

லெகூம் செடியிலுள்ள பழைய வேர் பாகங்களும் வேர் முண்டுகளும் கழன்று நிலத்தில் சேருகின்றன. அத்துடன் லெகூம் செடிகள் சில நைட்டிரஜன் கூட்டுப் பொருள்களை நிலத்தில் கழிக்கின்றன. லெகூம்கள் அறுவடையானபின், லெகூம் வேர்களும், பயிர்க்கட்டைகளும் நிலத்தில் தங்கிவிடுகின்றன. லெகூம் இலைகளும் கீழே விழுந்து நிலத்தில் சேர்கின்றன. இவற்றால் நிலம் நைட்டிரஜன் வளமடைகிறது. ஆகவே லெகூம்களுடன் கலந்து

பயிராகும் மற்றச் செடி வகைகளும், லெகூம் பயிர்களுக்குப் பின்னுல் சாகுபடியாகும் பயிர்களும் வீரியமாக உண்டா கின்றன.

பசுந்தாள் பயிர் செய்வதால் குறைந்த செலவில் நைட்டிரஜனும், பரிமாணம் மிகுந்த அங்ககப் பொருளும் நிலத்தில் சேருகின்றன. டெயின்சா, செஸ்பேனியா, சடம்பு (sunhemp), கொளிஞ்சி (wild indigo)., அவுரி (நீலி, indigo), பில்லிப்பயறு முதலியவை சாதாரணமாகச் சாகுபடியாகிற பசுந்தாள் எருப் பயிர்கள். மொச்சை, துவரை, தட்டைப் பயறு ஆகியவை அங்குமிங்கும் ஒரு சிறிய அளவில் பசுந்தாள் பயிர்களாகின்றன. பசுந்தாள் பயிர் செய்யும் பழக்கம் ஏற்கனவே நாட்டில் இருக்கிறது. அது இன்னும் விசேஷமாகப் பரவ வேண்டும். அதற்கு ஏற்ற வாறு சிறந்த பலன் கிடைக்கும். அத்துடன் கட்டாந்தரிசுகளிலும், காலி இடங்களிலும் புங்கம், கொன்னே, கிளீரிசீடியா போன்ற மரங்களே உண்டாக்கி, அவற்றின் தழையை உரமாக உபயோகிக்கலாம். இதுவும் சிறந்த வழிதான்.

புண்ணுக்கு (oil cakes). நிலக்கடலே, வேப்பமுத்து, புன்னேக் கொட்டை, இலுப்பை விதை, ஆமணக்கு முத்து முதலிய எண்ணெய் வித்துகளிலிருந்து எண்ணெயைப் பிரித்தெடுக்கும் பொழுது புண்ணுக்கு மிஞ்சுகிறது. புண்ணுக்குகளில் நைட்டிரஜன் கணிசமான அளவிலிருக்கிறது. நிலக்கடலேப் புண்ணுக்கில் 7—8 சத விகிதம் நைட்டிரஜன் இருக்கிறது. இவையெல்லாம் நெற்பயிருக்கு விசேஷமான எருக்களாக உபயோகமாகின்றன. புண்ணுக்குகளே உரலிலிட்டுக் குத்தித் தூளாக்கி, நஞ்சை நிலங்களில் கடைசி உழவு காலத்திலும், பின்னர் முதல் களே எடுக்கும்பொழுதும் பரவலாகச் சிதறுவது வழக்கம். நெற்பயிருக்கு ஏக்கருக்கு 2—3 மூட்டை வீதம் நிலக்கடலேப் புண்ணுக்காவது,

5 மூட்டை வரை மற்றப் புண்ணுக்குகளையாவது உபயோகிக்கிறார்கள்.

தோல்க் கழிவு (tannery refuse). தோல் பதனிடும் பொழுது பிரிகிற மயிர் (hair), உரோமம் (wool), சுண்ணும்பு, பதனிடுவதற்காக உபயோகிக்கும் பல உப்புகள் சேர்ந்து தோல்க் கழிவு ஆகின்றன.

இதில் *8—12* சத விகிதம் நைட்டிரஜன் இருக்கும். இது மெதுவாக நிலத்தில் மக்கி, நாள்ப் பட்டுப் பலன் கொடுப்பதால், குறைந்த காலத்துக்கு நிலத்தில் இருக்கும் பெரும்பாலான சாதாரணப் பயிர்களுக்கு இதனால் அதிகப் பயனில்லை. ஆனால் வாழையைப்போல 2—3 வருஷங்கள் நிலத்திலிருக்கும் பயிர்களுக்கு இது ஏற்றது.

எலும்புத்தூள் (bone meal). எலும்புகளை அடைப்பான பாத்திரங்களில் வைத்து, அமுக்கம் ஏற்படுத்தி, நீராவியில் வேக வைத்துக் கொழுப்பு, வஜ்ஜிரம் செய்வதற்காகும் மூலப் பொருள்களும் பிரித்தெடுக்கப் படுகின்றன. இப்படி நீராவியில் வெந்த எலும்புகளை இயந்திரங்களில் அரைத்துத் தூளாக்கிய பின் எருவாக உபயோகிக்கிறார்கள். பாஸ்வரம், கால்ஷியம் பாஸ்வேட்டாக எலும்பில் ஒரு கரையா நிலையில் இருக்கிறது. எலும்புத் தூளை நிலத்திலிடும் பொழுது, அது மெதுவாகச் சிறிது சிறிதாகக் கரைந்து பயிர்களுக்கு பாஸ்வரத்தைக் கொடுக்கிறது. எலும்புத்தூள் நுண்ணியதாயிருப்பதற்குத் தகுந்தவாறு துரிதமாகவோ மெதுவாகவோ பயனளிக்கும்.

மாட்டெரு, கழிவு மக்கு இவற்றுடன் எலும்புத் தூளைச் சேர்த்து மக்கவைத்து நிலத்துக்கிடும்பொழுது, பாஸ்வரம் கரையும் நிலை அடைகிறது.

எலும்புத்தூளில், 1—3 சத விகிதம் நைட்டிரஜனும், 21—24 சத விகிதம் பாஸ்வாரிக அமிலமும் இருக்கின்றன.

நைட்டிரஜன் கரையா நிலையிலிருப்பதால், அதனால் பயிர்களுக்கு அதிகப் பயனில்லை.

உரங்கள். உணவுச் சத்து நிறைந்த உலோகக் கூட்டுப் பொருள்களுக்கு **உரங்கள்** (fertilizers) என்று பெயர். தென் அமெரிக்காவிலுள்ள சில்லிப் (chile) பிரதேசத்துச் சுரங்கங்களிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்பட்ட சோடியம் நைட்டிரேட்டு என்ற நைட்டிரஜன் சேர்ந்த உப்புத்தான் முதல் முதலாக உரமாக உபயோகிக்கப் பட்டது. அது தான் முன்பெல்லாம் முக்கியமாக நைட்டிரஜன் கொடுக்கும் உரமாக இருந்தது.

சோடியம் நைட்டிரேட்டு. இது சில பிரதேசங்களில் நிலத்திற்கடியில் கனிப்பொருளாக மற்றப் பொருள்களுடன் கலந்து காணப்படுகிறது. இந்தக் கலவைப் பொருளைத் தோண்டி எடுத்து, நீரில் கரைத்து, படிகமாக்கிப் பகுத்து (fractionally crystallise), சோடியம் நைட்டிரேட்டு பிரித்தெடுக்கப் படுகிறது. செடிகள் நைட்டிரஜனை நைட்டிரேட்டு உருவத்திலேயே முக்கியமாகக் கிரகிப்பதால், சோடியம் நைட்டிரேட்டு உரமாக இட்ட உடனேயே நேரடியாகப் பயன்படுகிறது. அது நிலத்திலுள்ள வடி நீரில் கரைந்து வெளியேறக் கூடுமாதலால், அதைச் சிறிது சிறிதாகவே தேவைக்குத் தக்கபடி பல தடவைகளாகப் பிரயோகிக்க வேண்டியிருக்கிறது. தவிர, சோடியம் நைட்டிரேட்டிலுள்ள நைட்டிரேட்டுப் பகுதியைப் பயிர்கள் கிரகித்தபின், காரப்பகுதியாகிய சோடியம் நிலத்தில் தங்கி நின்று விடுகிறது. சோடியம் அதிகமாகத் தங்கும்பொழுது, நிலம் உவராகும் இயல்பு இருக்கிறது. ஆகவே சோடியம் நைட்டிரேட்டை அதிகமாகவோ, அல்லது ஒவ்வொரு வருஷமும் மாறிமாறியோ உபயோகிப்பது விரும்பத்தக்கதல்ல.

அமோனியம் ஸல்பேட்டு. முதல் உலக யுத்த காலத்தில் நைட்டிரஜனை நிலைப்படுத்தி, அதை அமோனியம் ஸல்

பேட்டு ஆக்கும் முறை கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அமோனியம் ஸல்பேட்டைக் குறைந்த செலவில் இப்பொழுது ஏராளமாக உற்பத்திசெய்ய முடிகிறபடியால், அதுவே முக்கியமான நைட்டிரஜன் உரமாக உலகமெங்கும் உபயோகிக்கப் படுகிறது. அது வெள்ளைச் சர்க்கரையைப் போலத் தோற்றமளிக்கிற ஒரு வெள்ளை நிறமான உப்பு. அதில் 20·6 சத விகிதம் நைட்டிரஜன் இருக்கிறது. அதை நிலத்திலிட்டதும், அமோனியா என்ற காரப்பகுதியைக் களிமண் பிடித்து வைத்துக் கொள்வதால் நைட்டிரஜன் வெளியேறி நஷ்டம் ஏற்படாது. நமது தேசத்திலுள்ள உயர்ந்த வெப்ப நிலையில் அமோனியா விரைவாக நைட்டிரேட்டாகி, உடனடியாகப் பயன் படுகிறது. அதனுல் பயிர்கள் வீரியமாக வளர்ந்து நல்ல மாசூல் கொடுக்கின்றன. சேற்று நஞ்சைகளில் அமோனியா நைட்டிரேட்டாக மாறுவதில்லை; நெற்பயிர்கள் நைட்டிரஜனை அமோனியா உருவத்தில் தான் கிரகிக்கின்றன. மற்றப் பயிர்கள் நைட்டிரஜனை முக்கியமாக நைட்டிரேட்டு உருவத்தில்தான் கிரகிக்கின்றன.

சூப்பர் பாஸ்வேட்டு (superphosphate). எலும்பிலுள்ள பாஸ்வேட்டுகள் ஒரு கரையா நிலையில் இருக்கின்றன. அவை வெகு மெதுவாகவே பயிர்களுக்குப் பயன்படுகின்றன. எலும்புத் தூளைக் கந்தக அமிலத்துடன் கலந்து வைக்கும்பொழுது எலும்பிலுள்ள பாஸ்வேட்டுகள் எளிதாகக் கரையும் நிலை அடைகின்றன. இப்படிக் கரையும் நிலை அடைந்த பொருளுக்கு சூப்பர் பாஸ்வேட்டு என்று பெயர். இதை உரமாக உபயோகிக்கும் பொழுது, பயிர்கள் பயனடைகின்றன, மாசூல் அதிகமாகும் இயல்பு இருக்கிறது. எனினும் நைட்டிரஜன் உரங்களைப் போல பாஸ்வேட்டுகள் பகட்டான பலனளிக்கா. சூப்பர் பாஸ்வேட்டை நிலத்துக்கு இட்டதும், பாஸ்வேட்டுகள் நிலத்திலுள்ள சுண்ணும்புடன் கூடிச்சேர்ந்து ஒரு வீழ்படிவாக

(precipitate) மறுபடி கரையா நிலையடைகின்றன. இந்த வீழ்படிவு நுண்ணியதா யிருப்பதால், சிறிது சிறிதாகக் கரைந்து பயிர்களுக்குப் பயன் படுகிறது.

பொட்டாசிய உப்புகள் (potassic manures). பொட்டாசியம் குளோரைடு, வேறு பல குளோரைடுகளுடன் சேர்ந்து அநேக தேசங்களில் சுரங்கப் பொருளாகக் காணப் படுகிறது. அதைத் தோண்டி எடுத்து, படிகமாக்கிப் பகுத்துப் பொட்டாசியம் குளோரைடு மற்ற உப்புகளி லிருந்து பிரித்து எடுக்கப் படுகிறது. பொட்டாசியம் குளோரைடும், அதிலிருந்து தயாராகும் பொட்டாசியம் ஸல்பேட்டும் மேல் நாடுகளிலும், அமெரிக்காவிலும் மதிக்கத் தகுந்த உரங்களெனக் கருதப்பட்டுச் சாதாரண உபயோகத்தில் இருக்கின்றன. இவற்றில் 46—60 சத விகிதம் பொட்டாஷ் இருக்கும். தென்னிந்திய நிலங்களில் பொட்டாஷ் சத்து பொதுவாக ஏற்ற அளவில் இருப்பதால் பொட்டாஷ் எருவினுல் அதிகப் பயனில்லை. அடுப்புச் சாம்பலில் 4—6 சத விகிதம் பொட்டாஷ் சத்து இருக்கலாம்.

எப்பொழுது எரு இடுவது? பரிமாணம் மிகுந்த மாட்டெருப் போன்ற அங்ககப் பொருள்கள் விதைப்புக்கு 3—4 வாரங்களுக்கு முன்பாக நிலத்திலிடப் படுகின்றன. உடனே அங்குள்ள பாக்டீரியாக்கள் சுறுசுறுப்படைந்து ஏராளமாகப் பெருகுகின்றன. அவற்றின் தேவைக்குப் போதுமான அளவில் நைட்டிரஜன், பாஸ்வரம், பொட்டாசியம், கந்தகம் போன்ற உணவுப் பொருள்கள் எருவில் இல்லாதபொழுது, இப்பொருள்களை அவை நிலத்திலிருந்து எடுத்துக் கொள்கின்றன. அதே சமயத்தில் பயிரும் விதைப்பானுல், அதற்கு வேண்டிய அளவு உணவுப் பொருள்கள் கிடையா. முன்னதாக எருவிடும்பொழுது, விதைப்புக்குள்ளாக பாக்டீரியாக்களின் மிகுதியான ஊக்க

மும் பெருக்கமும் உள்ள காலம் கடந்துவிடும். அப்பொழுது நிலத்திலும் எருவிலுமுள்ள உணவுப் பொருள்கள் பயிர்களுக்குக் கிடைக்கும். பயிர்களுக்கும், நிலத்திலுள்ள பாக்டீரியாக்களுக்கும் உணவுப் பொருள்களுக்காகப் போட்டி இருக்காது.

குறுகிய காலப் பயிர்களுக்கு அடர்வான (concentrated) உரங்களை, விதைக்குங் காலத்திலாவது, சிறிது முன் பின்னுகவாவது நிலத்திற்கிடலாம். இளம் பிராயத்தில், பயிர்கள் தங்கள் வளர்ச்சிக்காக மிகுதியாக நைட்டிரஜனையும் பாஸ்வரத்தையும் கிரகிக்கின்றன. பின்னுல் செடிகளுக்கு நைட்டிரஜனும் பாஸ்வரமும் வேண்டியதில்லை. பின்னுல் உரமிடுவதால் முழுப்பயன் கிடையாது. நைட்டிரஜனைப் பின்னுல் பயன் படுத்தும் பொழுது சில பயிர்களின் தானியங்களில் நைட்டிரஜனின் அடக்கம் அதிகமாகிறதென்ருலும், அதே சமயத்தில் பயிர் வளர்ச்சிக்காலம் அதிகமாகிறது ; பயிர்கள் முதிர்வதும் தாமதமாகிறது.

நீண்ட காலப் பயிர்கள் வேறுபட்ட தன்மையுடையன. அவற்றிற்கு உணவுப் பொருள்கள் அதிகமான காலத்திற்குத் தேவையாயிருப்பதால், விதைப்புக் காலத்தில் மட்டுமல்லாமல் பின்னுலும் பயிரின் தன்மையைப் பொறுத்து 2, 3 தடவைகளாக மேல் உரமாக இடுவதால் பயனுண்டு.

எருவின் அளவு. மாசூலை அதிகமாக்கிக் கொள்ளுவதற்காகவும், நிலத்திலிருந்து எடுக்கப்படும் பயிருணவுகளைப் பழையபடி நிலத்திற்குக் கொடுத்து, அதன் வளத்தைப் பாதுகாத்துக் கொள்வதற்காகவும், நிலத்திற்கு எருவிடப் படுகிறது. அதன்படி எவ்வளவு பயிருணவு நிலத்திலிருந்து எடுக்கப்படுகிறதோ, அவ்வளவு நிலத்திற்கு எரு மூலமாகக் கொடுக்க வேண்டும். காற்றிலுள்ள நைட்டிரஜன் ஐக்கியப் பொருளாக நிலத்தில் நிலைப்படுவதாலும், நைட்டிரஜன் மழை மூலமாகவும் அங்ககப் பொருள்களின்

சிதைவு காரணமாகவும், நைட்டிரிபிக்கேஷன் (nitrification) மூலமாகவும் நிலத்தில் சேர்வதால், நைட்டிரஜன் குறைவு சரி செய்யப்படும் என்ற கொள்கையின் பேரில், பழக்கத்தில் பயிர்கள் எடுத்துக் கொள்ளும் அளவுக்குக் குறைவாகவே நைட்டிரஜன் கொடுக்கப்படுகிறது. அதிகமாகக் கொடுக்கப்படும் நைட்டிரஜன், வடிகாலில் கசிந்து விடுவதாலும், சிதைவினால் மூலக நிலையில் வெளியேறுவதாலும் வீணாக்கப்படும். பாஸ்வர உரத்தில் ஒரு பகுதி கரையா நிலை எய்தி நிலத்தில் நிலைப் படுவதால், தேவையான அளவிற்கு அதிகமாகவே பாஸ்வரம் நிலத்திற்கு இடப்படுகிறது. தென்னிந்திய நிலங்களில் பொட்டாஷ் வேண்டிய அளவில் இருப்பதால், சாதாரணமாகப் பொட்டாஷ் உரமிட வேண்டிய அவசியமில்லை. ஆனால் அதிகப் பொட்டாஷ் தேவைப்படுகிற தென்னை, உருளைக் கிழங்கு, வாழை, மிளகாய், ராகி, புகையிலை போன்ற பயிர்கள் பொட்டாஷ் உரமிடுவதால் பலனடையும். அதே மாதிரி பொட்டாஷ் குறைவாயுள்ள மணற்கால் நிலங்களுக்கும் பொட்டாஷ் எருவிடுவதால் பலனுண்டு.

எருவும் உரமும் இடும் அளவு, (1) நிலவளம், (2) பயிரின் உணவுத் தேவை, (3) நிலத்திற்கு அகப்படும் நீரின் அளவு, (4) எரு, உரங்களின் விலை, (5) விளைபொருள்களின் விலை மதிப்பு, இவற்றைப் பொறுத்திருக்கிறது. உரமிடும்பொழுது இவையனைத்தும் கவனிக்கப்படுகின்றன.

எருக்களின் எச்சப் பயன் : அங்கக எருக்களிலுள்ள உணவுப் பொருள்கள் முழுவதுமே அவற்றை இட்ட வருஷத்தில் பயிர்களுக்குக் கிட்டுவது கிடையாது. அவற்றின் பலன் பல வருஷங்களுக்கு நீடித்திருக்கும். உலோக உரங்களிலுள்ள பொருள்களில் ஒரு பகுதி நிலத்தில் எச்சமாகத் தங்கிவிடும். அதன் தன்மையைப் பொறுத்து, அது நன்மையாகவோ, தீமையாகவோ, இரண்டுமில்லாமலோ இருக்க

லாம். அமோனியம் ஸல்பேட்டிலுள்ள நைட்டிரஜனைப் பயிர்கள் கிரகித்தபின், கந்தக அமிலம் (sulphuric acid) நிலத்தில் தங்குகிறது. அது நிலத்திலுள்ள சுண்ணும்புக் கல்லுடன் சேர்ந்து, கால்ஸியம் ஸல்பேட்டாக மாறி, வடிகால் நீருடன் வெளியேறுகிறது. இதனுல் நிலத்திலுள்ள சுண்ணும்புச் சத்துக் குறைவடைகிறது; சுண்ணும்புச் சத்துக் குறைவாயுள்ள நிலங்கள் அமில நிலையடைகின்றன. தென்னிந்திய நிலங்களில், சுண்ணும்புச் சத்துப் போதுமான அளவிலிருப்பதாலும், நிலங்களுக்குக் குறைவாகவே அமோனியம் ஸல்பேட்டு போடுவதாலும் நிலம் சாதாரணமாக அமில நிலை அடையாது.

பொட்டாசியம் ஸல்பேட்டு உரமிட்டவுடன் நிலம் பொட்டாசியத்தை இழுத்துக் கொள்வதாலும், கந்தக அமிலம் நிலத்தில் தங்குவதாலும், அதுவும் நிலத்தை அமோனியம் ஸல்பேட்டைப் போலவே பாதிக்கிறது. பொட்டாசியம் உரமிடுவது இங்கே மிகக் குறைவாதலால் அதனுலேற்படும் கெடுதியும் குறைவே.

சோடியம் நைட்டிரேட்டு உரமிடும்பொழுது, சோடியம் நிலத்தில் தங்கிவிடுவதால், அதை ஒவ்வொரு வருஷமும் அதிகமாக உபயோகித்தால் நிலம் கெட்டிப்பட்டுச் சிரழிந்துவிடும்.

மற்ற உரங்களின் எச்சப்பயன் மிகக் குறைவே.

பயிருணவுப் பகுதிகள் நிலத்தில் தங்குதல். எருக்களிலும் உரங்களிலும் கரையும் பயிருணவுகளும், கரையாப் பயிருணவுகளும் இருக்கின்றன. பிந்தியவை நிலத்தில் தங்கிவிடுகின்றன. கரையும் பகுதிகளில், அமோனியா உருவத்திலுள்ள நைட்டிரஜன் (ammoniacal nitrogen), பொட்டாஷ், பாஸ்வேட்டுகள் இவற்றை மண் பிடித்து வைத்துக் கொள்கிறது. இவை வெளியேறி நஷ்டம் விளைவிப்பது கிடை

யாது. நிலத்திற்கு நைட்டிரேட்டு உருவத்திலுள்ள நைட்டிரஜனைப் (nitrate nitrogen) பிடித்து வைத்துக் கொள்ளும் சக்தி கிடையாது. அதைக் கிரகித்துக் கொள்வதற்கு நிலத்தில் பயிரில்லாதபொழுது, மழையிருந்தால், அது வடிநீருடன் சேர்ந்து அகன்றுவிடும். அதனால் அதைச் சிறிது சிறிதாகப் பயிர்களின் தேவைக்குத் தக்கவாறு பல தடவைகளாகப் போட வேண்டும். பயிர் வீரியமாக வளரும் பொழுது அதிகமான மழை இல்லையென்றால் அதிகமாக நைட்டிரேட்டுகளை நிலத்திற்கிடலாம். இளம் பயிர்களுக்கும், முதிர்ந்த பயிர்களுக்கும் அதிகமான நைட்டிரஜன் தேவையில்லாததால், அதை மிகுதியாகப் பயன் படுத்தும் பொழுது, அது வடிநீருடன் அகன்றுவிடும்.

பொட்டாசியம், அமோனியம், சோடியம் உப்புகளை நிலத்திலிடும்பொழுது, அவற்றிலுள்ள காரப் பகுதிகள் (bases) களியுடன் சேர்ந்து, கால்ஸியத்தை வெளியேற்றுகின்றன. கால்ஸியத்தோடு சேர்ந்து அமிலங்கள் வடிகால் நீருடன் வெளியேறுகின்றன. அமிலங்கள் வெளியேறுவதால் நஷ்டம் ஒன்றுமில்லை. மித உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் கால்ஸியம் நஷ்டமாவது கேடு விளைவிக்கிறது. தென்னிந்திய நிலங்களில் போதிய கால்ஸியம் இருக்கும் நிலையில், குறைவாகக் கால்ஸியம் வெளியேறுவதால் ஒரு கெடுதலும் நேரிடாது.

நிலத்திற்கிடப்படும் கரையும் பாஸ்வேட்டுகள், கரையாக் கால்ஸியம் இரும்பு அலுமினியம் பாஸ்வேட்டுகளாக மாறுகின்றன. ஓர் அளவில் காடி மாற்றத்தினாலும் (acid exchange), ஓர் அளவில் அங்கக நிலைப் பாஸ்வரமாக மாறுவதாலும், நிலத்தின் ஒரு பகுதியாகிற பாஸ்வரம் சுலபமாகவே பயிர்களுக்குக் கிடைக்கிறது.

ஆகவே, இயற்கை அமைப்பில் நிலத்துக்கிடும் எரு, உரங்கள் நிலத்திலேயே தங்கிப் பின்னர் பயிர்

களுக்குப் பயன்படுகின்றன. நைட்டிரேட்டுகள் இந்த விதிக்கு விலக்கு. அவை மழைநீரில் கரைந்து, வடிநீருடன் வெளியேறக் கூடும்.

உரங்களின் பலன். பயிருணவுப் பகுதிகள் நைட்டிரஜன், பொட்டாசியம், பாஸ்வரம் என்பவை; நிலங்களில் இவை குறைவுபட்டால் அக் குறையை நிவர்த்திப்பதற்காகப் பலவித உரங்கள் நிலத்திற்கு அளிக்கப்படுகின்றன. நிலத்தில் குறை இருக்கிற அளவுக்கு உரமிட்டால்தான் பயிர்கள் சிறந்த பயனளிக்கும்.

எருக்களின் பலன். எருக்கள் அங்ககப் பொருள்கள். அவை நிலத்தைப் பௌதிக மார்க்கமாகவும் (physically), ரசாயன மார்க்கமாகவும் (chemically), உயிர்நிலை மார்க்கமாகவும் (biologically) இயக்கிப் பலவிதமாக நன்மைகள் அளிக்கின்றன.

1. பௌதிக மார்க்கமாக, மண் இம்மிகள் ஒன்று சேர்ந்து நொறுங்கத் தக்க சிறு கட்டிகள் (crumbs) உண்டாவதற்கும், மண் பொலபொல என்றுருவதற்கும் (friable) அங்ககப் பொருள் உதவி செய்து, நிலத்தில் காற்றேட்டமும் நீரோட்டமும் தக்கவாறு ஏற்படுவதற்கு வசதியளிக்கிறது. அதனால், நிலம் மழைநீரைச் சுலபமாக உறிஞ்சக் கூடிய தன்மையை அடைகிறது.

2. ரசாயன மார்க்கமாக, எரு நிலத்துக்குப் பயிருணவு அளிக்கிறது. அது மக்கும்பொழுது உண்டாகும் அங்கக அமிலங்கள் (organic acids) மண்ணிலுள்ள கிட்டாத உணவுப் பொருள்களைச் சிதைத்துக் கிட்டும் உணவுப் பொருள்களாக மாற்றுகின்றன.

3. உயிர்நிலை மார்க்கமாக, எரு நிலத்திலுள்ள பாக்டீரியாக்களுக்கு உணவளித்து ஊக்குவிப்பதால், அவை காற்றிலுள்ள நைட்டிரஜனை ஐக்கியப் பொருளாக்கி

நிலைப்படுத்துவதிலும், நிலத்திலுள்ள நைட்டிரஜனை நைட்டிரேட்டாக மாற்றுவதிலும் ஈடுபடுகின்றன. நைட்டிரேட்டுகள் நிலத்தில் இல்லாதபொழுது, தாவரங்கள் வளர முடியாது.

அங்ககப் பொருள்கள் பயிருணவு அளிப்பது, அவை நிலத்திலும், அங்குள்ள பாக்டீரியாக்களுள்ளும் ஏற்படுத்துகிற மாறுதல்களைப்போல, அவ்வளவு முக்கியமானதும் சிறப்பானதும் அல்ல. நிலத்திலுள்ள அங்ககப் பொருளின் அளவை ஏற்றவாறு அமைத்துக்கொண்டு, அதன் மூலம் மண்ணைச் சரியான பௌதிக நிலையில் (physical condition) வைத்துக்கொள்வதும், நிலத்திலுள்ள பாக்டீரியாக்களைச் சரியாக ஊக்குவிப்பதற்கு வேண்டிய சூழ்நிலையைப் படைத்துக் கொடுப்பதும் சிறந்த நில நிர்வாகத்தின் நோக்கங்களாகும்.

அங்ககப் பொருள் சேர்த்தல். உஷ்ணப் பிரதேசத்திலுள்ள உயர்ந்த வெப்ப நிலையால், நிலத்திலுள்ள அங்ககப் பொருள் விரைவாக ஆக்ஸிகரணிக்கப்படுகிறது (oxidised). பயிர்களின் வேர்களும், பயிர்க்கட்டைகளும் ஒரு சிறிதளவு அங்ககப் பொருளை நிலத்தில் சேர்க்கின்றன. அப்படிச் சேர்க்கப்படும் அளவு ஏக்கருக்கு 4 அந்தரிலிருந்து 2 டன் வரை வேறுபடலாம். அறுவடையாகிற விளை பொருளில் தானியப் பயிர்களில் ஐந்தில் ஒரு பங்காகவும், லெகூம் பயிர்களில் மூன்றில் ஒரு பங்காகவும் அது அமைந்திருக்கும். பயிர்களிலிருந்து விழுந்து நிலத்தில் சேரும் இலைகள் சொற்பமாகவே இருக்கும். பருத்தி, சர்க்கரை வள்ளி போன்ற சில பயிர்களிலிருந்து பெரும்பாலான இலைகள் உதிர்ந்துவிடலாம். ஆயினும், அங்ககப் பொருள்கள் குறைவாகவே மொத்தத்தில் நிலத்தில் சேருவதால், அவற்ருல் மாத்திரம் நிலத்திலுள்ள அங்ககப் பொருளின் அளவைத் தகுதியான நிலையில் வைத்துக்கொள்ளுவதற்கு முடியாது. அங்ககப்

பொருள்கள் நிலத்தின் குணத்தையும் தன்மையையும் சாகு படியையும் வெகுவாய் இயக்குவதால், அவற்றைத் தகுந்த அளவில் நிலத்தில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டியது முக்கியமாகிறது.

உரங்களின் உபயோகம். முன் காலத்தில், நிலத்தி லிருந்து எடுக்கப்பட்ட பயிருணவு, எரு மூலமாக மறுபடியும் நிலத்துக்குத் திருப்பிக் கொடுக்கப்பட்டது. முன்னேற்ற மடைந்துள்ள இங்கிலாந்து, ஐரோப்பா, அமெரிக்கா போன்ற மேல் நாடுகளில்கூட நிலத்தின் வளமும் விளைச் சலும் முன்பெல்லாம் குறைந்த நிலையிலேயே இருந்தன. இப்பொழுது அங்கு உரங்களை உபயோகிப்பதால், விளைச் சல் மிகுதியாகப் பெருகியிருக்கிறது; இன்னும் மிகுதியாகிக் கொண்டிருக்கிறது. வேறு எந்த விவசாய முறையும் தகுந்த படி உரமிடுதலைப்போல அவ்வளவு சிறப்பாக விளைச்சலைப் பெருக்கிக் கொடுக்காது எனலாம்.

கோயம்புத்தூர் விவசாயப் பண்ணையிலுள்ள சாசுவத எருவிடும் சோதனை நிலத்தில் (permanent manurials) தொடர்ந்து 43 வருஷங்களாக உரமிட்டு, 83 பயிர்கள் சாகுபடி செய்யப்பட்டிருக்கின்றன. அதனுல் பயிர்களின் விளைச்சல் குறைவாகவில்லை. எல்லாப் பயிர் உணவுகளை யும் கொடுக்கும் உரமே, எரு இடுதலைவிட அதிகமான மாசூல் கொடுக்கிறது. அதனினும் 2 மடங்கு அதிகமாக நைட்டிரஜன் கொடுத்து வந்திருக்கிற மாட்டெருவினும் அது அதிக மாசூல் கொடுக்கிறது. செயற்கை உரங்களை உபயோகிப்பதால், நிலத்தின் விளைச்சல் குறைந்துவிடலாம் என்று சிலர் எண்ணுவது சரியல்ல என்பதை அது காண் பிக்கிறது. ஆனுல் அளவிற்கு மிஞ்சி உரமிடுவது சிறந்த தென எண்ணிவிடக்கூடாது. நிலத்தையும், பருவத்தையும், சீதோஷ்ண நிலையையும் பொறுத்து உரத்தின் தேவை மாறுபாடும்.

எருவும் உரமும் அனுசரணையாதல். நிலத்தின் விளைச்சலைப் பெருக்குவதற்கு எரு இடவேண்டுமா, அல்லது உரம் இடவேண்டுமா என்று சிலர் கேட்கிறார்கள். பயிர்களின் விளைச்சலைப் பெருக்குவதில் அவை இரண்டும் வெவ்வேறு விதமாக இயங்குகின்றன. எருக்கள் நிலத்தின் பௌதிக நிலையைப் பயிர் வளர்ச்சிக்கு ஏற்றவாறு திருப்திகரமாக அமைத்து, நிலத்தில் நன்மை செய்யும் பாக்டீரியாக்களுக்கு உணவளித்து, கிட்டா நிலையிலுள்ள உணவுப் பொருள்களைக் கிட்டும் நிலைக்குக் கொண்டுவந்து, பலவிதமாகப் பயிர் விளைச்சலைப் பெருக்கிக் கொள்வதற்கு மறைமுகமாக உதவி செய்கின்றன. உரங்கள் நேரடியாகப் பயிருணவுகள் கொடுக்கின்றன. அவை இரண்டும் வெவ்வேறு விதமாகச் செயலாற்றி, ஒன்றிற்கொன்று அனுசரணையாயிருக்கின்றன. இரண்டுமே பயிர் விளைச்சலை மிகுதிப்படுத்தினாலும், அவை தனித்தனியாக இயங்குவதைக் காட்டிலும் ஒன்றுசேர்ந் தியங்கும்பொழுது சிறந்த பலனைக் கொடுக்கின்றன.

தொடர்ந்தாற்போல எருவை விலக்கிவிட்டு உரமிடுவது உசிதமல்ல. அங்ககப் பொருள்களைச் சேர்க்காவிட்டால், நிலத்தின் பௌதிக நிலை அவ்வளவு திருப்தியாயிருக்காது; விளைச்சலும் உச்சநிலையை அடையாது. மேம்பட்ட பயனடைவதற்கு, எருவும் உரமும் சேர்ந்தே கொடுக்க வேண்டும்; எரு நிலத்தின் தன்மையைக் காப்பாற்றிக்கொள்ளும்; உரம் விளைச்சல் திறனை மிகுதியாக்கும். தனித் தனியாக உபயோகிப்பதைக் காட்டிலும், அவற்றைச் சேர்த்து உபயோகிப்பதுதான் லாபகரமாயிருக்கும்.

எருக்களின் சேர்ப்பு (composition) அதிக வேறுபாடுகளையுடையது. பலவித எரு, உரங்களின் சராசரிச் சதவிகிதச் சேர்ப்பு, கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது :

1. காற்றில் உலர்த்தின மிருகங்களின் கழிவு எரு

	N	P_2O_5	K_2O
மாட்டு எரு	1·22	0·62	1·20
வெள்ளாட்டு ,,	2·40	0·90	2·00
செம்மறி ஆட்டு எரு	1·93	1·30	2·30
கோழி ,,	0·92	1.88	0·60
குதிரை ,,	0·70	0·69	0·83
வெளவால் ,,	8·00	2·60	1·00
மலம்	6·20	2·90	0·70

2. பசுந்தழை (காற்றில் உலர்த்தினது)

	N	P_2O_5	K_2O
டெயின்சா	3·50	0·60	1·20
சடம்பு	2·3	0·5	1·80
செஸ்பேனியா	2·71	0·53	2·21
கொளிஞ்சி	1·80	0·20	0·60
கேஷியா சையாமியா (Cassia siamia)	2·24	0·40	1·31*
ஆவாரை (Cassia auriculata)	2·86	0·64	2·48*
புங்கம்	3·31	0·44	2·39*
எருக்கந் தழை	2·10	0·70	3·60
கிளரிசிடியா	2·90	0·50	2·80
காட்டுத் தழை	1·20	0·60	0·40
கடல் பாசி	1·10	0·30	3·00
துவரை	2·80	0·40	2·00

3. பல மண் வகை (காற்றில் உலர்த்தினது)

	N	P_2O_5	K_2O
ஆற்று வண்டல்	0·30	0·40	0·70
குளத்து ,,	0·30	0·30	0·30
நத்தம் மண்	0·40	0·40	0·30
மாட்டுக் கொட்டகையைச் சுரண்டிய மண்	0·20	0·10	0·70
பழைய சுவரடியில் சேருகின்ற உப்பு மண்	0·20	0·70	1·30

4. அடர்வான அங்கக எருக்கள்
(இயற்கை ஈரத்துடன்)

	N	P_2O_5	K_2O
நிலக்கடலைப் புண்ணாக்கு	7·60	1·30	
ஆமணக்கு ,, (வெள்ளை)	6·30	2·60	1·10
,, ,, (கறுப்பு)	4·50	1·80	0·70
புங்கம் ,,	4·20	0·90	
வேப்பம் ,,	4·70	1·90	
எள்ளுப் ,,	6·10	2·40	
குசும்பாப் ,,	3·2		
தேங்காய்ப் ,,	3·50	1·40	

	N	P_2O_5	K_2O	CaO
தோல் சீவல் கழிவு	8·40	0·10		
குளம்புக் கழிவுத் தூள்	12·80			
கொம்புக் கழிவுத் தூள்	14·00			
மீன் எரு (கழிவு)	6·80	7·10		
எலும்புத் தூள்	3·70	24·50		31·30
எலும்புத் தூள் (நீராவியில் வெந்தது)	4·40	23·60		41·80
எலும்பு (கருக்கியது)	1·00	29·90		38·30

5. நைட்டிரஜன் உரங்கள்

	N	P_2O_5	K_2O	CaO
சோடியம் நைட்டிரேட்டு	15·50			
அமோனியம் ஸல்பேட்டு	21·60			
அம்மோபாஸ் (ammophos)	11·00 to 22·02	60·00 to 52·00		
பொட்டாசியம் நைட்டிரேட்டு	10·50		37·00	

6. பாஸ்வர உரங்கள்

	N	P_2O_5	K_2O	CaO
பேஸிக் ஸ்லேக் (basic slag)		17·20		45·00
சூப்பர் பாஸ்வேட்டு (சாதாரணமானது)		22·00		
சூப்பர் பாஸ்வேட்டு (இரட்டை)		43·00		
பொட்டாசியம் பாஸ்வேட்டு		23·00	17·00	
திருச்சி பாஸ்வேட்டு		22·00		54·00
பாஸ்வேட்டுப் பாறைத் தூள்		23·00		50·00

7. பொட்டாசிய உரங்கள்

	N	P_2O_5	K_2O	CaO
பொட்டாசியம் ஸல்பேட்டு			43·00	
,, குளோரைடு			53·50	
கெயினைட்டு (kainite)			12·50	
சாம்பல் (விறகு)		1·50	4·50	22·00
சாம்பல் (பருத்தி மாறு)		1·80	9·40	28·60
,, (நெல் உமி)		0·50	0·30	
,, (வறட்டி)		2·00	0·70	

மூலம்:—1. Pamphlet No. 9, Madras Agri. Department, 1936,

2. Leaflet No. 7, Madras Agri. Department, 1935,

3. Note-book of agricultural facts and figures, Madras Agri. Department, 1922 and

* Unpublished data.

சாதாரணமாக, ஓர் ஏக்கர் நிலத்திலிருந்து சில முக்கியமான பயிர்கள் கிரகிக்கிற பயிருணவுப் பகுதிகள் ராத்தலில் கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன:

	N	P_2O_5	K_2O	ஏரு
நெல்	48	23	41	
சோளம்	72	25	45	
ராகி	49	30	202	
கோதுமை	37	13	20	
வரகு	23	10	17	
கம்பு	28	10	11	
மக்காச்சோளம்	25	10	25	
தினை	19	8	22	
உருளைக் கிழங்கு	47	22	77	
பருத்தி	97	29	83	
கரும்பு	56	68	190	25 டன் உரித்த கரும்பு
புகையிலை	67	9	85	1,000 ராத்தல் பாடஞ் செய்த புகையிலை
தென்னை	24	12	60	ஏக்கருக்கு 2,000 காய்கள்
வாழை	200	80	800	ஏக்கருக்கு 800 மரங்கள்

வினாக்கள்

1. எரு, உரங்களுக்குள் உள்ள வித்தியாசங்கள் என்ன ?
2. எரு, உரமிடுவதன் நோக்கமென்ன ?
3. முக்கியமான உணவுப் பொருள்களின் பயன்களைக் கூறுக.
4. மாட்டெரு எப்படிச் சேர்க்கப்படுகிறது ?
5. மாட்டெரு சேர்க்கும்பொழுது ஏற்படும் நஷ்டங்கள் எவை? அவற்றை எப்படித் தடுக்கலாம் ?
6. கழிவு எரு சேர்க்கும் விதத்தை விவரிக்கவும்.
7. பசுந்தாள் எருவினால் ஏற்படும் பயன் என்ன ?

8. எருக்கள், உரங்களை எப்பொழுது நிலத்திற்கிட வேண்டுமென்பதைக் காரணத்துடன் எடுத்துக் கூறுக.

9. பல எரு, உரங்களை நிலத்திற்கிடும்பொழுது, எந்தப் பகுதிகள் நிலத்தில் உபயோகப்படாமல் தங்குகின்றன? எது வடிகால் நீருடன் வெளியேறுகிறது? எவை நிலத்தில் தங்கிப் பயிர்களுக்கு உபயோகமாகின்றன ?

10. எருவும் உரமும் எப்படி ஒன்றுக்கொன்று அனுசரணையாகி, மாசூலை அதிகமாக்குகின்றன ?

அத்தியாயம் II

பயிர்களின் வகுப்புப் பிரிவு

பயிர் என்ருல் என்ன? இயற்கையிலே பலவித மாறுபாடுகள் உள்ள அநேகம் செடிகள் தாமாகவே தோன்றுகின்றன. அப்படிப்பட்டவற்றிலிருந்து ஒரே காலத்தில் பூத்துக் காய்த்து, விளைச்சல் மிகுந்து, குணச் சிறப்புள்ள செடிகளைத் தலைமுறை தலைமுறையாகத் தேர்ந் தெடுத்து, அவற்றைத் தனியாக விதைத்து, ஒரே விதமான செடிகளை விவசாயிகள் சாகுபடி செய்து வருகிருர்கள். இவற்றிற்குப் 'பயிர்' என்று பெயர். இப்பொழுது கொஞ்ச காலமாக விஞ்ஞானிகள் நவீன முறைகளைக் கையாண்டு பயிர் அபிவிருத்தி செய்கிருர்கள். பயிர்ச் செடிகள், தாமாக உண்டாகும் செடிகளைப் போலில்லாமல், பார் வைக்கு ஒரேமாதிரியாய் இருக்கின்றன; ஒரே காலத்தில் விளைகின்றன; அவற்றின் விளைபொருள்களில் குணச் சிறப்புகள் நிறைந்திருக்கின்றன. அவை மனிதருக்கு உண வாகவும், கால்நடைகட்குத் தீவனமாகவும், பலவிதமான கைத்தொழில்களுக்கு மூலப் பொருள்களாகவும் பயன்படு கின்றன. மேலும் பலவிதங்களிலும் அவை உபயோகப்படு கின்றன.

பயிர்களின் வகுப்புப் பிரிவு. பயிர்களைப் பல வகுப்புக ளாகப் பிரிக்கலாம். தாவர சாத்திர முறைப்படி பூக்களின் அமைப்பையும், மற்ற அவயவங்களின் அமைப்பையும் பொறுத்துப் பயிர்கள் வெவ்வேறு குடும்பங்களாக வகுக் கப்பட்டிருக்கின்றன. உதாரணமாக, புல்லின் குடும்பம் 'கிராமினியே' (gramineae) என்றும், பயறு வகைகளின் குடும்பம் 'லெகூமினுசியே' (leguminoseae) என்றும்,

பருத்திக் குடும்பம் 'மால்வேசியே' (malvaceae) என்றும் அழைக்கப்படும். ஒரே குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பல பயிர்களும் பெரும்பாலும் ஒரே விதமாகத்தான் பயிர் செய்யப்படுகின்றன. தனிப்பட்ட சில பயிர்களின் சாகுபடி முறைகளைச் சிறிது மாற்ற வேண்டியிருக்கலாம். தவிர, ஒரே குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பல பயிர்களும் ஒரே விதமான பூச்சிகளுக்கும் நோய்களுக்குமே ஆளாகின்றன. இது இயற்கை அமைப்பு.

விளைபொருள்களின் உபயோகத்தைக் கொண்டு பயிர்களைத் தானிய வகை, பயறு வகை, எண்ணெய் வித்து வகை, என்பன போலப் பல வகுப்புகளாகப் பிரிக்கலாம். இந்த முறையே சாதாரணப் பழக்கத்தில் இருக்கிறது. இம்மாதிரிப் பிரிவினைகளுள், கீழே குறிக்கப்பட்ட வகுப்புகள் முக்கியமானவை:

1. **தானிய வகை.** இவற்றிற்கு ஆங்கிலத்தில் சீரியல்ஸ் (cereals) என்று பெயர். கிரீஸ் மக்களால் சாகுபடி முறைக்கும் தானியங்களுக்கும் கடவுள் எனப்படும் 'சீரிஸ்' (Ceres) என்ற பெயரிலிருந்து சீரியல்ஸ் என்பது வந்திருக்கலாமென்று கருதப்படுகிறது. தானியம் மனிதருக்கு முக்கியமான உணவுப் பொருள். அவை 'கிராமினியே' (gramineae) என்ற புல் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவை. கோதுமை, நெல், மக்காச் சோளம், சோளம், கம்பு, ராகி, தினை, பார்லி (barley) என்பவை உலகத்திலே முக்கியமானவை. தானியங்களில் மாவுச்சத்து அல்லது 'ஸ்டார்ச்சு' (starch) மிகுந்திருக்கிறது. இதிலிருந்துதான் நமக்குச் சக்தி (energy) கிடைக்கிறது. தவிர, புரோட்டீன் (protein), கொழுப்பு (fat), உலோகப் பொருள்கள் (minerals), வைட்டமின்கள் (vitamins) முதலியன தானியங்களில் சிறிய அளவில் இருக்கின்றன. இவை எல்லா விதைகளிலும் வெவ்வேறு அளவில் அமைந்துள்ளன.

2. **பயறு வகை.** துவரை, பச்சைப்பயறு, உளுந்து, கொள்ளு போன்ற பயறு வகைகள் தென்னிந்தியாவில் மிகுதியாகப் பயன்படுகின்றன. அவை 'லெகூமினுசியே' (leguminoseae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவை. பயறுகளில் புரோட்டீன் மிகுந்திருக்கிறது. உலகில் பெரும்பான்மையோர் புலால் சேராத தாவர உணவையே உட்கொள்ளுகின்றனர். அவர்களுக்குத் தேவையான புரோட்டீன் பயறு வகைகளிலிருந்துதான் கிடைக்கிறது. ஆகவே, தானியங்களைப் போல் பயறு வகைகளும் முக்கியமான உணவே. தானியங்களில் உள்ள குறைபாடுகளைப் பயறு வகை சரி செய்து உணவைச் சம புஷ்டி ஊட்டம் (balanced nutrition) உடையதாக்குகிறது. நிலத்தில், லெகூம் பாசிலை (legume bacilli) என்ற பாசிலைகள் 'நைட்டிரஜன்' (nitrogen) வாயுவை ஆகாயத்திலிருந்து கிரகித்து, இயைபுப் பொருள்களாக்கிப் பயறுச் செடிகளுக்கு அளிக்கின்றன. அதனுல் பயறுச் செடிகள் மற்ற வகைச் செடிகளைவிட நைட்டிரஜன் மிகுந்துள்ளன. அவற்றிலிருந்து நைட்டிரஜன் நிலத்திற்கும் சேர்வதால், நிலம் வளமுடையதாகிறது. இதனுல் பயறுச் செடிகளுடன் உண்டாகும் செடிகளும், அடுத்து வரும் பயிர்களும் பயன் அடைகின்றன.

3. **எண்ணெய் வித்துக்கள்.** எல்லா விதைகளிலும் எண்ணெய்ச் சத்து இருக்கிறது; சிலவற்றில் மிகுந்திருக்கிறது. அது விதைகளில் 16—20 சத விகிதத்திற்கு மேலாக இருக்கும்பொழுது, அதைப் பல வழிகளால் சுலபமாகப் பிரித்தெடுக்க முடிகிறது. எண்ணெய்ச் சத்து மிகுந்திருப்பனவற்றை 'எண்ணெய் வித்துக்கள்' எனலாம். எண்ணெய் வித்துச் செடிகள் உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் செழித்து வளர்கின்றன. எண்ணெய் வித்துக்களும், எண்ணெயும், புண்ணாக்கும் உஷ்ணப் பிரதேசங்களிலிருந்து மித உஷ்ணப் பிரதேசங்களுக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. நிலக்கடலை எண்ணெயும், ஆமணக்கெண்ணெயும் இந்தியாவி

லிருந்து மிகுதியாக ஏற்றுமதியாகின்றன. மற்ற வகை எண்ணெய்கள் உள்நாட்டிலேயே செலவழிந்து விடுவதால் ஏற்றுமதியாவதில்லை. எண்ணெய் சமையல் செய்வதற்கும், விளக்கெரிப்பதற்கும் பயன்படுவதுடன், பல தொழில் களுக்கு மூலப்பொருளாகவும் உதவுகிறது. சோப்பு, 'கிளிச ரின்' (glycerine), வனஸ்பதி செய்யும் தொழிற்சாலைகளில் எண்ணெய் ஒரு முக்கியமான மூலப்பொருள். 'லெகூமினு சியே', 'யுபோர்பியேசியே' (*euphorbiaceae*), 'மால்வேசியே', 'கம்போசிட்டே' (*compositae*) போன்ற பல குடும்பங்களி லும் எண்ணெய் வித்துச் செடிகள் இருக்கின்றன.

4. **துணை உணவுப் பயிர்கள்.** வாழை, மர வள்ளி, சர்க்கரை வள்ளி போன்ற அநேக விளை பொருள்களில் 'ஸ்டார்ச்சு' நிறைந்திருக்கின்றது. அவை காய்கறியாகவும், ஒரு சிறிய அளவிற்குத் துணை உணவுகளாகவும் உதவு கின்றன. பலவகைக் கிழங்குகளிலிருந்து 'ஸ்டார்ச்சு' பிரிக்கப்பட்டுத் துணிகளுக்கு விறைப்புக் கொடுத்தல், காகிதத்திற்குப் பளபளப்புக் கொடுத்தல் போன்றவற் றிற்கு உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

5. **சர்க்கரைப் பயிர்கள்.** சர்க்கரை (white sugar) உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் கரும்பிலிருந்தும், மித உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் பீட் ரூட்டிலிருந்தும் (beet root) முக்கிய மாகத் தயார் செய்யப்படுகிறது. தென்னை, பனை, ஈந்து போன்ற மரங்களிலிருந்து பதநீர் இறக்கி, அதைக் காய்ச்சி ஒரு சிறிய அளவில் வெல்லம் (jaggery) செய்யப்படு கிறது. இந்தியாவில் சர்க்கரையைக் காட்டிலும் வெல்லமே அதிகமாக உபயோகப்படுகிறது. அமெரிக்காவில் இனிப் புச் சோளம் (sweet sorghum), 'மேப்பிள்' (maple) போன்றவற்றிலிருந்து சாறு இறக்கி, அதிலிருந்து பாகு தயார் செய்து, தேனுக்குப் பதிலாக உபயோகப்படுத்து கிறார்கள்.

6. **சம்பாரப் பயிர்கள்** (condiments). உணவுப் பொருள்களுக்கு மணமும் சுவையும் அளிப்பதற்காக மிளகாய், இஞ்சி, மிளகு, கொத்தமல்லி போன்ற சம்பாரப் பொருள்களை மக்கள் சேர்த்துக்கொள்ளுகிருர்கள். அவை தென்னிந்தியாவில் அதிகமாக உபயோகமாகின்றன.

7. **நார்ப் பயிர்கள்** (fibre crops). துணி, சாக்கு, கயிறு, பாய் முதலியன செய்வதற்கு நார் உபயோகமாகிறது. சில செடிகளின் பட்டையிலிருந்து நார் உரித்துக் கயிறு திரிக்க முடியும். பீம்லிப்பட்டம் சணலும், வங்காளச் சணலும் இந்தியாவில் முக்கியமான நார்ப் பயிர்கள். பருத்தி, இந்தியாவிலும், உலக முழுவதிலும் முதலிடம் பெற்ற முக்கியமான நார்ப் பயிர். பஞ்சிலுள்ள நார் மிக மெல்லியதாயும், மிருதுவாயும் இருக்கிறது; அதிலிருந்து மெல்லிய நாலும், சிறந்த துணிகளும் உண்டாக்க முடிகிறது.

8. **லாகிரிப் பயிர்கள்** (Narcotics). மக்கள் இவற்றின் விளைபொருள்களை உபயோகிக்கும்பொழுது உற்சாகம், சுறுசுறுப்பு, சவுகரியம், நல்ல நிலையில் இருப்பதான உணர்ச்சி முதலியவற்றை அனுபவிக்கின்றனர். கஞ்சா, அபின், சாராயம் போன்றவை போதை கொடுக்கின்றன. புகையிலையும், பாக்கும் இந்த வகுப்பைச் சேர்ந்த முக்கியமான பயிர்கள். தேயிலையும், காப்பியும் இந்த வகுப்பைச் சேர்ந்தனவே. அவை தென்னிந்தியாவில் சமவெளிப் பிரதேசங்களுக்கு ஏற்றவை அல்ல; போதுமான மழையும், குறைந்த வெப்பமும் உள்ள உயரமான மலைச்சரிவுகளில் பெருவாரியான இடங்களில் பயிராக்கப்படுகின்றன.

9. **பசுந்தாள் எருப் பயிர்.** லெகூமினுசியப் பயிர்களை உண்டாக்கி, நிலத்தில் மடக்கி உழும்பொழுது நிலம் வளம் பெறுகிறது. அவை குறைந்த செலவில் நைட்டிரஜனையும், 'அங்ககப் பொருளை'யும் (organic matter) நிலத்திற்குச்

சேர்த்துக் கொடுத்து, சிறந்த பயனளிக்கின்றன. சடம்பு (*Crotalaria juncea*), தக்கைப் பூண்டு (*Sesbania aculeata*), கொளிஞ்சி (*Tephrosia purpurea*), பில்லிப் பயறு (*Phaseolus trilobus*) ஆகியவை சாதாரண பசுந் தாள் உரப் பயிர்கள் ஆகும்.

10. **தீவனப் பயிர்கள்.** சாதாரணமாகக் கால்நடைகளின் தீவனத்திற்காக மாத்திரம் பயிர்களைச் சாகுபடி செய்யும் பழக்கம் இந்தியாவில் கிடையாது. திருநெல்வேலி, இராமநாதபுரம், மதுரை, குண்டூர், கிருஷ்ணு ஜில்லாக்களில் சோள நாற்று ஒரு சிறிய அளவு பயிராகிறது. பூத்ததும் சடம்புப் பயிரை அறுத்து, உலர்த்தி, வைக்கோலுடன் சேர்த்துக் கிருஷ்ணு, குண்டூர் ஜில்லாக்களில் தீவனமாக உபயோகிக்கிறுர்கள். மற்ற இடங்களில் எல்லாம் நெல் வைக்கோலும் சோளத் தட்டையுந்தான் முக்கியமான மாட்டுத் தீவனம்.

பயிர் மாற்றம். புஞ்சை நிலங்களிலும் தோட்டக்கால் நிலங்களிலும் ஒரே பயிரைத் திரும்பத் திரும்பச் சாதாரணமாகச் சாகுபடி செய்வதில்லை. ஒரு பயிருக்குப்பின் வேறொரு பயிர்தான் பொதுவாக விதைக்கப்படுகிறது. சில இடங்களில், இப்படிப் பயிரை மாற்றுவது ஒரு குறிப்பிட்ட முறையில் வரிசைக் கிரமமாக நடை பெறுகிறது. இதைப் பயிர்ச் சுழற்சி (rotation) எனலாம். உதாரணமாக கோயம்புத்தூரில் சில புஞ்சை நிலங்களில் வருஷத்துக்கு ஒரு பயிராகப் பருத்தி, கடலை, சோளம் என்ற வரிசையில், பயிர்கள் சாகுபடி ஆகின்றன. இது ஒரு திறமான பயிர்ச் சுழற்சி. ஒரே பயிரைத் திரும்பத் திரும்ப அதே நிலத்தில் சாகுபடி செய்யும்பொழுது, மாசூல் நாளடைவில் குறையும் இயல்பு இருக்கிறது. ஆனுல் பயிர்களை மாற்றிச் சாகுபடி செய்யும்பொழுது இக்குறை தோன்றுது.

எல்லாப் பயிர்களும் பல பயிருணவுப் பகுதிகளை ஒரே விகிதத்தில் உட்கொள்ளுவதில்லை. பயிர்களை மாற்றும் பொழுது பல பயிருணவுகளும் நிலத்திலிருந்து ஒரு சமநிலையில் கிரகிக்கப்படுகின்றன. எந்தப் பகுதியும் குறிப்பிட்டால் போல அதிகமாகக் கிரகிக்கப் படுவதில்லை. எனவே நிலத்தின் விளைச்சல் திறன் குறைவு படாதிருக்கிறது. இதன் உண்மை கீழே கொடுத்திருக்கிற சோளம், ராகி, பருத்தி, இவற்றின் பயிருணவுத் தேவைகளைக் கவனிக்கும் பொழுது விளங்கும்.

ஒரு ஏக்கரிலிருந்து பயிர்கள் கிரகிக்கும்
உணவுப்பகுதிகள் (ராத்தலில்)

பயிர்	நைட்டி ரஜன்	பாஸ் வேட்டு	பொட்டாஷ்
சோளம்	72	25	45
ராகி	49	30	202
பருத்தி	97	29	83
ஆகமொத்தம்	218	84	330
சராசரி	73	28	110

பருத்திக்கு நைட்டிரஜனும், ராகிக்குப் பொட்டாஷும் ஏராளமாக வேண்டியிருக்கின்றன. இவற்றைத் திரும்பத் திரும்ப அதே நிலத்தில் விதைக்கும் பொழுது, இவை முறையே நிலத்திலுள்ள நைட்டிரஜனேயும் பொட்டாஷையும் மிகக் குறைவாக்கிவிடும். அதனால் பயிர்களைத் திருப்திகரமாக விளைவிக்கும் சக்தி நிலத்தில் சீக்கிரமாகவே குறைந்து விடும். இந்த 3 பயிர்களையும் ஒன்றன்பின் ஒன்ருக மாற்றிச் சாகுபடி செய்யும் பொழுது, நிலத்தின் விளைச்சல் திறன் ஒரு சம நிலையில் வைத்துக் காப்பாற்றப் படுகிறது.

2. பயறு வகை மாற்றுப் பயிர்களாகும் பொழுது நிலம் திடப்படுகிறது. பசுந்தாள் பயிர் நிலத்திலுள்ள அங்ககப் பொருளை அதிகமாக்குகிற தென்று தெரிந்து கொண்டோம். பருத்தி போன்ற பயிர்களிலிருந்து அதிக மான இலைகள் உதிர்ந்து நிலத்தில் சேர்வதாலும் அங்ககப் பொருள் அதிகமாகும்.

3. பல பயிர்களைச் சாகுபடிசெய்யும் பொழுது அவற் றின் விதைப்பு, நடுகை, களையெடுப்பு, அறுப்பு, அடிப்பு முதலியன வெவ்வேறு காலங்களில் நடைபெறுவதால், எந் தக் காலத்திலும் வேலை நெருக்கடி இருக்காது.

4. வெவ்வேறு பயிர்களை நிலங்களில் மாற்றி விதைக் கும்பொழுது நோய்களும் பூச்சிகளும் பயிர்களைத் தாக்கு வது குறைவுபடும் இயல்பு இருக்கிறது.

எருவிடுவதற்காக அதிகச் செலவு செய்யாமல், நிலத் தின் விளைச்சல் திறனைக் காப்பாற்றி வைத்துக் கொள்வதே பயிர் மாற்றத்தின் முக்கியமான நோக்கம் ஆகும். இதனுல் நிலத்துக்கு எருவிட வேண்டிய அவசியமில்லை என்று எடுத்துக் கொள்ளக் கூடாது. எருவிடுவதால் பயிர் விளைச் சல் அதிகமாகிறது. அதற்குப் பயிர் மாற்றம் துணையாக இருக்கும். பயிர் மாற்றங்கள் அமைப்பதைப் பல சூழ்நிலை களும் அம்சங்களும் இயக்குகின்றன. அவையாவன:

1. நிலவளம், நிலத்தின் தன்மை, நீர் வசதி, சீதோஷ் ணம், வேலையாட்கள் அகப்படுவது, விளைபொருள்களுக்கு இருக்கும் கிராக்கி என்ற அம்சங்கள் எந்தப் பயிர்களை மாற்றத்தில் சேர்த்துக் கொள்வது என்பதை நிர்ணயிக் கின்றன.

2. வேளாண்மை, தன்பாடு கழிக்கும் தொழிலாகவும், சிறு பண்ணை விவசாயமுமாகவே நம் நாட்டில் அமைந்திருப் பதால், தன் குடும்பத்துக்கு வேண்டிய தானியங்களும்

மாடுகளுக்குத் தேவையான தீவனமும், நடப்புச் செலவு, அரசாங்கத் தீர்வை முதலியவற்றிற்கு வேண்டிய பணமும் கொடுக்கும்படியாக மாற்றுப் பயிர்களை அமைக்க வேண்டியது அவசியமாகிறது.

3. நிலத்தைத் திடப்படுத்துவதற்காகவும், நல்ல புஷ்டி உணவும் தீவனமும் கிடைப்பதற்காகவும் பயறு வகையைப் பயிர் மாற்றத்தில் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டியிருக்கிறது. சில பயிர்கள் அவற்றின் பின் வரும் பயிர்களின் வளர்ச்சியைக் கணிசமான அளவில் இயக்குகின்றன. உதாரணமாக, புகையிலைக்குப் பின் மற்றப் பயிர்களைவிட சோளம் சிறப்பாக உண்டாகிறது. சோளத்துக்குப் பின் வரும் எந்தப் பயிரின் வளர்ச்சியும் மாசூலும் **10—15** சதவிகிதம் வரை குன்றும். இதையும் கவனிக்க வேண்டும்.

4. சில பயிர்களைச் சாகுபடி செய்யும்பொழுது, நிலம் துப்புரவாகிறது. களைகள் அறவே எடுபடுகின்றன. சோள நாற்றை நெருக்கி விதைக்கும் பொழுதும், சர்க்கரை வள்ளிப் பயிர் செய்யும் பொழுதும் களைகள் துப்புரவாக எடுபடுகின்றன. இவற்றின் நிழலில் தோன்றும் களைச் செடிகள் எய்த்து மடிகின்றன.

கலப்புப் பயிர். பல பயிர்களைக் கலந்து ஒரே சமயத்தில் விதைப்பதை, முக்கியமாக எளிய நிலங்களிலும், மழை குறைவாயும் நிச்சயமற்றதாயுமிருக்கும் பிரதேசங்களிலும் சாதாரணமாகப் பார்க்கலாம். அந்த வருஷ மழைக்கு எந்தப் பயிர் ஏற்றதோ, அது சரியாக வளர்ந்து ஏற்ற மாசூல் கொடுக்கும். மழை குறைந்த வருஷங்களில் எல்லாப் பயிர்களும் தீய்ந்து மாசூலே கிடைக்காது என்ற நிலைமை சாதாரணமாக ஏற்படாது. ஆகவே மழை குறைவாயும் நிச்சயமற்றதாயும் இருப்பதைச் சமாளித்துக் கொள்ளுவதற்கு, கலப்புப் பயிர் செய்தல் ஒரு ஏற்ற சூழ்ச்சியாகும்.



இரண்டு பயிர்களைக் கலந்து, தெ. மே. பருவ மழை காலத்தில் விதைக்கும் பொழுது, ஒன்று வல்வித்து (நீண்ட காலப் பயிர்), ஆகவும் ஒன்று இளவித்து (குறைந்த காலப் பயிர்) ஆகவும் இருக்கும். செவ்வல் நிலங்களில் துவரையும் தினையும் கலந்து சாதாரணமாக விதைப்பாகின்றன. தெ. மே. பருவ மழை சாதகமாயிருக்கும் பொழுது தினை மாசூல் கொடுக்கும். பின்னர் வ. கி. பருவ மழை குறையும் பொழுது துவரை மாசூல் கிடைக்காது. தெ. மே. பருவ மழை குறையும் பொழுது வேர் மண்டலம் மேலாகப் பரவி யிருக்கும் தினைப் பயிர் தீய்ந்துவிடும். ஆனால் ஆழமாகப் போகும் வேருடைய துவரை ஒருவாறு சமாளித்துக் கொண்டு, பின்னர் வ. கி. பருவ மழையாவது ஏற்றவாறு இருந்தால் சரியாக வளர்ந்து, நல்ல மாசூல் கொடுக்கும். இந்த மழையும் குறைந்தால் துவரை மாசூல் கிடைக்காது. நிச்சயமற்ற மழைப் பொழிவைக் கலப்புப் பயிர்கள் சமாளித்துக் கொள்கின்றன.

பயிர் மாற்றங்களில் சேர்க்கிற பயிர்களை எல்லாம் ஒன்று சேர்த்து கலந்து பிரதி வருஷமும் விதைக்கும் பொழுது, பயிர் மாற்றத்தினால் கிடைக்கும் அனுகூலங்கள் எல்லாம் கலப்புப் பயிர்களிலிருந்தும் கிடைக்கின்றன. மாற்றுப் பயிர்களைப்போலவே கலப்புப் பயிர்களும் நில வளத்தை ஒரே சீராகப் பயன் படுத்திக் கொள்கின்றன. கலப்புப் பயிர் அறுவடைக்கு ஆட்செலவு அதிகமாகும். அனால் சிறு குடியானவர்கள் தங்கள் குடும்பத்தினரைக் கொண்டே அறுவடைகளைப் படிப் படியாகச் செய்து கொள்வதால் இது ஒரு பெருங்குறை ஆகாது.

கலப்புப் பயிர்களில் பயறு வகையைச் சேர்த்துக் கொள்ளும் பொழுது, இவை நிலைப்படுத்தும் நைட்டிரஜன் நிலத்தில் சேர்கிறது. இதை மற்றப் பயிர்கள் பயன் படுத்திக் கொள்கின்றன. மற்றப் பயிர்களைவிட, தானியப்

பயிர்களின் வேர்கள் எங்கும் பரந்து, பயறுவகை கழிக்கிற நைட்ரஜன் பொருள்களை நன்றாகக் கிரகிக்கின்றன.

தனிப் பயிர்களிலிருந்து கிடைக்கும் மாசூலைவிட கலப்புப் பயிர்களின் மாசூல் பொதுவாக அதிகமாகவே இருக்கும். குறைந்த நிலம் உடையவர்கள் தானியங்கள், பயறு வகை, சம்பாரப் பயிர்கள், நார் வகை, எண்ணெய் வித்து, இவற்றிற்கெனத் தனித்தனியாக நிலத்தை ஒதுக்கிவைக்க முடியாது.

சமபுஷ்டி ஊட்டம் (balanced nutrition). கலப்புப் பயிர்கள் குடியானவர்களுக்குத் தானியங்கள், பயறு வகை, எண்ணெய் வித்துக்கள், சிறிது காய்கறி எல்லாமே அளிப்பதால், அவர்கள் உணவு சமபுஷ்டியும் ஊட்டமும் உடையதாக அமைகிறது. இவர்களுடன் ஒப்பிடும் பொழுது, நஞ்சை வாசிகளின் உணவு எளியதே; அரிசியும், சிறிது பயறும்தான் அவர்களின் முக்கியமான உணவுகள்.

சாதாரண கலப்புப் பயிர்கள். கீழே கண்ட கலப்புப் பயிர்களைப் பல இடங்களிலும் சாதாரணமாகப் பார்க்கலாம்.

1. பருத்தியும், தினையும்,
2. பருத்தியும், கொத்தமல்லியும்,
3. துவரையும், தினையும்,
4. சோளமும், மொச்சையும்,
5. தினை, மொச்சை, எள், கொள்ளு, துவரை, புளிச்சை, சோளம், பருத்தி ஆகியவை,
6. சோளம், மொச்சை, ஆமணக்கு முதலியன.

இவற்றைத்தவிர வேறு பல விதமாகவும் பயிர்கள் கலந்து சாகுபடியாவதைப் பார்க்கலாம்.

வினாக்கள்.

1. பயிர்கள் சாதாரணமாக எப்படி வகுப்புப் பிரிக்கப் படுகின்றன?

2. பயிர் மாற்றம் என்றால் என்ன? உதாரணம்கொடுக்கவும்.

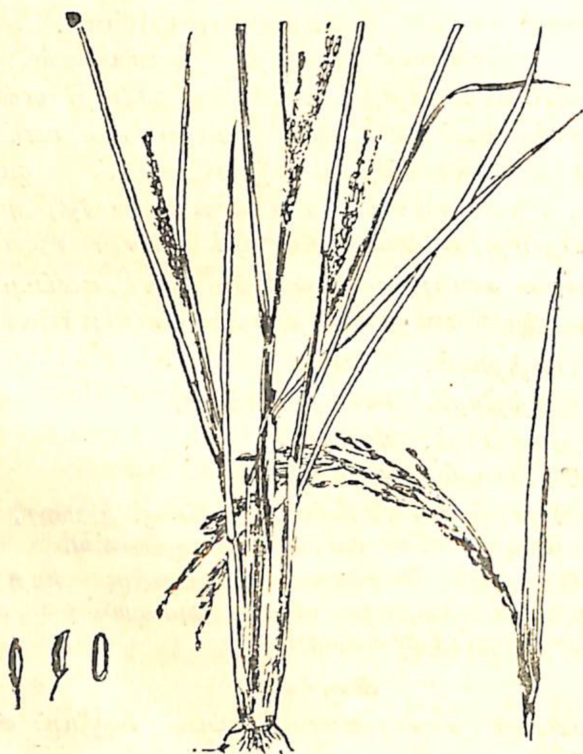
3. பயிர் மாற்றத்தினால் ஏற்படும் அனுகூலங்கள் எவை?

அத்தியாயம் III

தானியப் பயிர்கள்

1. நெல் (rice, *Oryza sativa*)

முக்கியத்துவம். சென்னை ராஜ்யத்தில் நெல் மிகவும் முக்கியமான பயிராக 59·2 லக்ஷம் ஏக்கர்களில் சாகுபடி



படம் 1. நெல் பயிரும் நெல் கதிரும்

—டத்தி அண்டு புல்லர்ஸைப் பின்பற்றியது.

யாகிறது. உலகத்திலே சுமாராக பாதி ஜனங்களுக்கு, அதிலும் முக்கியமாக ஆசியாவில் இருப்பவர்களுக்கு, அரிசி தான் பிரதானமான உணவு. தானியப் பயிர்களில் கோதுமைக்கு அடுத்தபடியாக அதிகமான விஸ்தீரணத்தில் நெல் பயிராகிறது.

சூழ்நிலைத்தகுதி. நெல் ஒரு உஷ்ணப் பிரதேசப் பயிர். நிறைந்த நீரும், ஈரப் பசையுள்ள காற்றும், கடல் மட்டத்திலிருந்து 2,000 அடிக்குள்பட்ட உயரமும் அதற்கேற்றவை. பொதுவாக எல்லா விதமான நிலங்களிலும் நெல் விளைகிறது. மற்றப் பயிர்கள் உண்டாகாத களர் நிலங்களில்கூடக் களரைத் தாங்கக் கூடிய தனி நெல் தினுசுகள் உண்டாகின்றன. நிலம் இலேசாக அமில நிலையிலிருப்பது நெல்லுக்குச் சிறந்ததாகும். ஆனால் தென்னிந்தியாவில் நெல் பயிராகும் நிலங்கள் பெரும்பாலும் காடி நிலையிலேயே இருக்கின்றன. ஏற்ற சூழ்நிலைகள் எல்லாம் சேர்ந்து வாய்க்கும்பொழுது நெல் மிக உயர்ந்த மாசூல் கொடுக்க வல்லது. நெற் பயிருக்கு, நடவாகி அறுப்பு வரை தண்ணீர் தேங்கி நிற்க வேண்டியிருக்கிறது. மழை மிகுதியாகப் பொழியும் மேற்குக் கடற்கரைப் பிரதேசத்தில் அது ஒரு மானுமாரிப் பயிர். பருவ மழை 40 அங்குலத்துக்கு மேலாகவும், பயிர்க் காலத்தில் நிரந்தும் பெய்யும் இடங்களில், அதை மானுமாரியாகப் பயிர் செய்யலாம்.

பட்டம். அவ்வவற்றிற் கேற்ற காலத்தில் விதைத்தால் தான், பயிர்கள் நன்றாக வளரும். அக்காலத்தைப் **பட்டம்** அல்லது **பருவம்** என்று சொல்லலாம். மற்றக் காலங்களில் அவை சரியாக உண்டாகா. நெல் முக்கியமாக இரண்டு பருவங்களில் பயிராகிறது. ஜூன்-செப்டம்பர் ஆகிய முதல் பருவத்தில் பயிராகிற நெல் குறைந்த வயதுடையது. அதற்கு **கார், சுவர்ணவாரி, குறுவை** எனப் பல பெயர்கள் உண்டு. இரண்டாம் காலப் பயிர் நீண்டது.

தாழடி, பிசானம் என்று பெயர். செப்டம்பரிலிருந்து மார்ச்சு வரை அது நிலத்திலிருக்கும். இவற்றைத் தவிர சில இடங்களில், டிசம்பர் முதல் மார்ச்சு வரை சாகுபடியாகும் கோடைப் பயிருக்கு **நவரை** என்று பெயர். நீர் வசதி குறைந்த இடங்களில் இரண்டாம் பருவத்தில் மாத்திரம் நெல் பயிராகிறது.

பயிர் மாற்றம். நஞ்சை நிலங்களில் நெல்தான் திரும்பத் திரும்பப் பயிராகிறது. மேட்டுக்கால் நிலங்களில் தண்ணீரை வடித்து விட்டு, அங்குமிங்கும் மஞ்சள், கரும்பு வாழை முதலியன பயிராகும். ஒரு போகம் மாத்திரம் நெல் பயிராகும் நஞ்சைகளில் இறவைப் பாசன வசதி யிருக்கும் பொழுது, சோளம், ராகி, சோளம், எள் முதலியன கோடை காலத்தில் பயிராகும். சில இடங்களில் பயறு வகையும் சாகுபடி யாகின்றன.

சாகுபடி முறைகள். புஞ்சைச் சாகுபடி, புழுதி விதைப்புச் சாகுபடி, நஞ்சைச் சாகுபடி என்ற 3 நெல் சாகுபடி முறைகள் இருக்கின்றன.

1 **புஞ்சைச் சாகுபடி.** கோடை மழையுடன் 3,4 தடவை உழுது, புழுதியாக்கி, ஏக்கருக்கு 10—15 வண்டி மாட்டெருவிட்டு, புஞ்சை நிலம் தயார் செய்யப் படுகிறது. பருவத்தில் மழை பெய்து நிலத்தில் போதுமான ஈரம் சேர்ந்தபின், ஏக்கருக்கு 60—100 ராத்தல் நெல்லைக் கை விதைப்பாக விதைத்துச் சிறிய மரக் கலப்பைகளால் உழுது விதை மூடப்படுகிறது. சில இடங்களில் நெல்லைச் சாலில் விதைப்பது முண்டு. மேற்குக் கடற்கரைப் பிரதேசத்திலும், மற்ற ஜில்லாக்களில் மழை வசதியிருக்குமிடங்களிலும் புஞ்சை சாகுபடியாகிறது.

2. **புழுதி விதைப்பு.** புஞ்சையைப் போலவே இளக்கமான நஞ்சை நிலங்களையும் தயார் செய்து பருவகாலத்து

முதல் மழையுடன் நெல் விதைப்பாகிறது. பின்னர் 6,8 வாரங் கழித்துக் குளங்களில் தண்ணீர் வந்தபின் நீர் பாய்ச்சி, மற்ற நஞ்சைகளைப் போலவே அறுவடைவரை, வயல்களில் நீர் தேக்கி வைக்கப் படுகிறது. குளங்களில் தண்ணீர் பிந்தி வந்தாலும் ஏற்ற பட்டத்தில் நெல் விதைப்பு ஆகிறபடியால் சரியான மாசூல் கிடைக்கிறது. ஆற்றுக் கால் பாசனங்களிலும், இளக்கமான நிலங்களிருக்கிற சில இடங்களிலும் புழுதி விதைப்பாகிறது. இது களி நிலங் களுக் கேற்றதல்ல.

3. *நஞ்சைச் சாகுபடி.* இதுதான் சாதாரணமாக எங் கும் நடைபெறுகிறது. வாய்க்கால்களில் தண்ணீர் வந் ததும், நீர் தேக்கி, நிலங்கள் உழவாகும். இதற்குச் **சேற்று உழவு** என்று பெயர். நிலம் காய்ந்திருக்கும் நிலையில் உழு வதற்கு **பொடி உழவு**, அல்லது **புழுதி உழவு** என்று பெயர். இரண்டு தடவை உழுதபின் ஏக்கருக்கு 2—4 வண்டி பச் சைக் குழை பரப்பி, மிதித்து, அழுக விட்டு, பின்னர் ஒன் றிரண்டு தடவை உழும்பொழுது, மண் தண்ணீருடன் சேர்ந்து, ஒரு கூழ்போன்ற நிலையடையும். இதற்குத் **தொளி** (puddle) என்று பெயர். நிலத்தைச் சமமாக்கி, கூழ் சிறிது படிந்த பின், நெல் நாற்றுகள் நடவாகும்.

கை விதைப்பும் நடவும். நெல்லைக் குறைந்த விஸ்தீரண முள்ள நிலங்களில் நெருக்கமாகப் பாவி, நாற்றுகள் வளர்ந்தபின் அவற்றைப் பிடுங்கி, வயல்களில் ஏற்ற இடை வெளி கொடுத்து நடுவது பெரும்பாலான இடங்களில் பழக்கத்தில் இருக்கிறது. பயிரின் வயதில் 1 மாதத்துக்கு 1 வாரம் வீதம், நாற்றுகளை நாற்றங்கால்களில் வளர விடு கிறார்கள். நாற்றுப் பிடுங்கும்பொழுது, வேர்களுக்குச் சிறிது சேதம் ஏற்படுகிறது. பல புது வேர்கள் கிளைத்துச் செடிகள் ஊக்குவிக்கப்படுவதால், தூர்களிலிருந்து பல சிம்புகள் வெடித்துச் சிறப்பாக வளர்கின்றன. பயிர்கள்

வீரியமடைகின்றன. அதிகமாகக் களைகள் தோன்று. மாசூலும் அதிகமாகும். சிறிய நாற்றங்கால்களில் தோன்றும் பூச்சி நோய்களை மருந்து தெளித்துச் சுலபமாக அடக்க முடிகிறது.

மழை பெய்து, குளம் நிரம்பும் காலம் நிச்சயமற்றதாக இருக்கும்பொழுது விதைகளைக் கையினால் தெளித்து, வயல்களில் பரவலாகச் சிதறி, நெற்பயிர் ஸ்தாபிக்கப்படுகிறது. தண்ணீர் வரும் காலம் நிச்சயமில்லாத இடங்களில், ஏற்ற காலத்தில் நாற்றுப் பாவி, நாற்றுகள் தயார் செய்வது முடியாதது. ஆகவே அங்கு விதைப்புத்தான் நடைபெறும். கைவிதைப்புப் பயிர் நடவுப் பயிரைப்போல சம இடைவெளி உடையதாக இருக்காது, வீரியமாக வளராது, அதிகமாகக் களைகள் தோன்றும், மாசூலும் குறைவாகவே இருக்கும்.

சேற்று வயல்களில் முளை கட்டின விதைகள்தான் தெளிக்கப்படுகின்றன. விதைகளைத் தண்ணீரில் 12 மணி நேரம் ஊற வைத்துப் பின்னர் ஒரு மூலையில் குவித்து வைக்கும்பொழுது, மற்றொரு 12 மணி நேரத்தில் அவற்றில் சிறிய முளைகள் தோன்றுகின்றன. தயாரான சேற்று வயல்களில் கூழான மண் படிந்தபின், 2—3 அங்குலம் தண்ணீர் நிறுத்தி வைத்து, முளைகள் அதிகமாக வளருமுன், விதைகளைத் தெளிக்க வேண்டும். கூழ் படியுமுன்னே, தண்ணீர் நிறுத்தாமலோ விதைத்தால், விதைகள் நெகிழ்ந்த கூழ் மண்ணில் அமிழ்ந்து, சரியாக முளைக்கா. விதைத்த பின் தண்ணீரை வடிக்கும்பொழுது, விதைகள் முளைப்பதற்கு வேண்டிய காற்று கிடைக்கும். 2, 3 நாட்களுக்கொரு தரம் தண்ணீர் பாய்ச்சி, சிறிது நேரம் கழித்து வடித்து வர வேண்டும். 10-12 நாட்களுக்குப் பின், முளைகள் அமிழாதவாறு சிறிது தண்ணீர் நிறுத்தி வைக்கப்படுகிறது. பயிர் வளர்ந்த பின், 2—4 அங்குல உயரம் தண்ணீர் நிற்கும்.

விதைப்புக்கு, ஏக்கருக்கு 60—100 ராத்தல் விதை தெளிக்கப்படுகிறது. நெருங்கிய பயிர்களைக் களைத்து, பிடுங்கிய நாற்றுகளைக் கலப்பான இடங்களிலும், வேறு வயல்களிலும் நடுவதுமுண்டு.

நாற்றங்கால். புழுதி நாற்றங்கால்களிலும் நெல் நாற்றுகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. நாற்றங்கால்கள் வளமாயிருப்பதுடன்,பாசன நீர்,வடிகால் வசதியுடையனவாயிருத்தல் வேண்டும். அவற்றிற்கு மிகுதியாக எருவிட்டு, அதே நிலங்களில் ஒவ்வொரு வருஷமும் நாற்று பாவுவார்கள்.

இளக்கமான நிலங்கள் புழுதி நாற்றங்காலுக்கு ஏற்றவை. கோடை மழையுடன் அவற்றை 5, 6 தடவை உழுது, ஏக்கருக்கு 10—20 வண்டி (5—10 டன்கள்) மாட்டெரு விடுவதுண்டு. இதற்குப்பதிலாக 2,000 ஆடுவரை மறிப்பது முண்டு. மழை பெய்து நிலத்தில் போதுமான ஈரம் பிடித்ததும், சென்டுக்கு 7—10 ராத்தல் வீதம் விதை தெளித்து மூடுவது வழக்கம். களையிருப்பதைப் பொறுத்து ஒன்றிரண்டு தடவை களை எடுப்பார்கள். பொதுவாக மழை ஈரத்தை வைத்துத்தான் நாற்றுகள் வளர்கின்றன. மழையேயில்லாமல் நாற்றுகள் காய்ந்துவிடும் நிலையடையும் பொழுது, சிறிது நீர் பாய்ச்சுவார்கள். நாற்றுகளின் வளர்ச்சி குறைவாகவே இருக்கும். நீண்ட காலத்துக்கு 25 முதல் 40 நாட்கள் வரை, நாற்றுகள் நடுவதற்கேற்ற நிலையில் இருக்கும். அதன்பின் நாற்றுகள் முற்றிக் கணுவைத்துவிடும்; இவை சரியாகக் கிளைத்து வளராமல் குறைந்த பலனே கொடுக்கும். நடவுக்கு ஒரு வாரத்துக்கு முன் நாற்றங்கால்களுக்குத் தண்ணீர் தாராளமாகப் பாய்ச்சி நாற்றுகளுக்கு வீரியமூட்டுவார்கள். நாற்றுப் பிடுங்குமுன் நாற்றங்காலுக்கு நீர் பாய்ச்சி, நிலத்தை மெதுவாக்கும்பொழுது, வேர்களுக்கு அதிகச் சேதமில்லாமல் நாற்றுகளைச் சுலபமாகப் பிடுங்க முடிகிறது.

சேற்று நாற்றங்கால். சேற்று வயல்களைப் போலவே இதுவும் தயாராகிறது. நிலத்தைச் சரியாகச் சமப்படுத்தி, தண்ணீர் துப்புரவாக வடிவதற்கு வசதி செய்யப்படுகிறது. தண்ணீர் தேங்குமிடங்களில் விதைகள் சரியாக முளைக்கா. புழுதி நாற்றங்கால்களைப் போலவே இங்கும் செண்டுக்கு 7—10 ராத்தல் வீதம் விதை தெளிக்கப்படுகிறது. இங்கு தண்ணீர் தட்டு இல்லாததால், நாற்றுகள் ஒரே சீராக வளர்ந்து, சீக்கிரமே நடுவதற்கேற்ற நிலையடைகின்றன. வீரியமாக வளருகின்ற நாற்றுகள் சீக்கிரமே கணு வைத்து முற்றிவிடுமாதலால், அவை நீண்ட காலத்துக்கு நடுவதற் கேற்ற நிலையில் இரா. தண்ணீர் ஒரே சீராகக் கிடைத்து, வேண்டியபொழுது நிலத்தைத் தயார் செய்யக்கூடிய இடங் களுக்கு சேற்று நாற்றங்காலும், தண்ணீர் வரத்து நிச்சய மற்ற இடங்களுக்குப் புழுதி நாற்றங்காலும் ஏற்றவை.

குத்து நாற்று நடவு. விவசாயிகள் செண்டுக்கு 7—10 ராத்தல் விதை நாற்றங்கால்களில் நெல் வீதம் பாவுகிறார் கள். நாற்றுகள் நெருங்கி மெல்லியனவாக இருக்கின்றன. அவற்றைத் தனித்தனியாகப் பிடுங்க முடியாது, குத்துக் குத்தாகப் பிடுங்கி, குத்துக் குத்தாகத்தான் நடவு செய்ய முடியும். இதற்குக் **குத்து நாற்று நடவு** என்று பெயர்.

ஒற்றை நாற்று நடவு. அரசாங்க விவசாயப் பண்ணை நாற்றங்கால்களில் செண்டுக்கு 2½—3 ராத்தல் வீதம் நெல் விதைக்கிறார்கள். நாற்றுகள் கலப்பாகவும், முரடாகவும், வீரியமாகவும் இருப்பதால், அவற்றை ஒன்றொன்றாகப் பிடுங்கி, தனித்தனியாக நடுவதற்கு வாய்ப்பு கிடைக்கிறது. ஒற்றை நாற்றுகளைத் தனித்தனியாக நடுவதற்கு **ஒற்றை நாற்று நடுகை** என்று பெயர். நாற்றுகளும் சீக்கிரமாக நடுவதற்கேற்ற நிலையடைகின்றன.

குத்து நடவு, ஒற்றை நாற்று நடவுகளுக்குள், நெல் மாசூலில் வித்தியாசமிருக்காது. ஆனால் குத்து நடவு அதிக

வைக்கோலும், ஒற்றை நடவு அதிக நெல்லும் கொடுக்கும் பொது இயல்பு இருக்கிறது. ஒற்றை நாற்று நடுவதால் விதை மிச்சமாகும், நாற்றுகள் சீக்கிரமாகவே நடுவதற்கேற்ற நிலையடையும். குத்து நடவில், சிறிது அதிகமாக வைக்கோல் கிடைக்கலாம். அத்துடன் வைக்கோலும் மெல்லியதாயிருக்கும்.

விதை வீதம். நெல்லின் விதை வீதம் வெகு மாறுபாடு உடையதாக இருக்கிறது. கிருஷ்ணு ஜில்லாவில் சில பாகங்களில் நெல் நடவுக்கு, ஏக்கருக்கு 12 ராத்தல் விதைதான் உபயோகமாகிறது. இதற்கு மாருக புழுதி விதைப்புக்கு 150 ராத்தல் நெல் உபயோகிக்கப்படுகிறது. பொதுவாகச் சொல்லுமிடத்து நாற்றங்கால் விதைப்புக்கு நெல்லின் அளவைப் பொறுத்து, சென்டுக்கு 3—4 ராத்தல் விதை போதும். அப்பொழுது நாற்றுகளை தனித்தனியாகப் பிடுங்கி ஒன்ருென்ருக நடவு செய்ய முடியும். நெற்பயிரின் வயதையும், நெல்லின் அளவையும் பொறுத்து, 30—40 ராத்தல் விதையை 7—10 சென்டு நிலத்தில் பாவிக் கிடைக்கும் நாற்றுகள் ஓர் ஏக்கர் நடுவதற்குப் போதுமானது. குறைந்த வயதுப் பயிர்களை நெருக்கி நடுவதற்குக் கூடுதல் விதையும், நீண்ட வயதுப் பயிர்களை விசாலமாக நடுவதற்குக் குறைந்த விதையும், பொடி நெல் என்ருல் குறைந்த விதையும், பரும் நெல்லுக்குக் கூடுதல் விதையும் தேவையாகும். சேற்று நஞ்சை, புஞ்சை இரண்டிலும் விதைப்புக்கு 40—50 ராத்தல் விதையும், நஞ்சையில் புழுதி விதைப்புக்கு 60—70 ராத்தலும் போதுமானவை.

விதைப்புக் காலம். சில நெல் தினிசுகள், அவற்றிற்குரிய பட்டத்தில் விதைத்தால்தான் சரியாக வளர்ந்து நல்ல மாசூல் கொடுக்கும். மற்றக் காலங்களில் விதைத்தால், பயிர் வளர்ந்துகொண்டே இருந்து, அதற்குரிய காலத்தில்தான் பூக்கும். அப்பொழுதுகூட சரியான மாசூல்

கிடைக்காது. பட்டத்துக்கு முந்தின விதைப்புப் பயிர்களின் வயது அதிகமாகும், பிந்தினவற்றின் வயது குறைவாகும். அப்படிப்பட்டவற்றைப் **பருவ வரம்புத் தினிசுகள்** (season-bound varieties) எனலாம். நீண்ட வயதுள்ளவை பெரும்பாலும் பருவ வரம்புத் தினிசுகளாக இருக்கும். அறுவடையானதும் அவற்றின் விதைகள் முளைகொள்வதில்லை ; 1—1½ மாதம் கழித்துத்தான் முளைக்கும். விதைகள் இப்படிச் செயலற்றுச் சிறிது காலத்துக்கு ஓய்ந்திருப்பது அநுகூலமே. முதிர்ந்த பயிர்கள் மழையடிபடும்பொழுது தானியங்கள் முளைக்கா.

குறைந்த காலத் தினிசுகளில் முதிர்ந்த பயிர்கள் மழையடிபடும்பொழுது, தானியங்கள் முளைத்துச் சேதமாகும். அறுவடையான தானியங்களை உடனே விதையாக உபயோகிக்கலாம். எந்தக் காலத்தில் விதைத்தாலும் சரியாக வளர்ந்து, ஏற்ற வயதானதும் இவை பூத்துக் காய்க்கின்றன. ஏற்ற கால அளவில் முதிர்வதால், இவற்றைக் **கால வரம்புத் தினிசுகள்** (period-bound varieties) எனலாம்.

எரு விடுதல். ஓர் ஏக்கர் நிலத்திலிருந்து நெற் பயிர் சராசரியாக 50 ராத்தல் நைட்டிரஜனும், 25 ராத்தல் பாஸ்வாரிக அமிலமும், 40 ராத்தல் பொட்டாஷும் கிரகிக்கிறது. தென்னிந்திய நிலங்களில் நைட்டிரஜன் குறைவு. நெற் பயிருக்கு நைட்டிரஜன் எரு, உரங்கள் நல்ல பயனளிக்கின்றன. சதுப்பு நிலங்களிலிருந்து அமோனியா உருவத்திலும், புழுதி நிலங்களிலிருந்து நைட்டிரேட்டு உருவத்திலும், நெற் பயிர் நைட்டிரஜனைக் கிரகிக்கிறது. பயிர்கள் நைட்டிரஜனை நைட்டிரேட்டாகவே பெரும்பாலும் கிரகிக்கின்றன.

பாஸ்வர சத்தும் தென்னிந்திய நிலங்களில் குறைவே, ஆனால் நைட்டிரஜனைப்போல அவ்வளவு குறைவல்ல. பாஸ்வரத்தின் பயன் நைட்டிரஜனின் பயனைப்போல அவ்

வளவு திட்டமாகவும் கண்கூடாகவும் இல்லை. அதனால் பாஸ்வர உரம் அவசியமில்லை என்றெண்ணக்கூடாது. பசுந்தாளுடன் சூப்பர்பாஸ்வேட்டு உரமிடும்பொழுது கணிசமான பயன் கிடைக்கிறது. தனி உரமாகக் கொடுக்கும் பாஸ்வரம் நிலத்தில் கரையா நிலை அடைந்து சரியான பயன் கொடுப்பதில்லை.

தென்னிந்தியாவில் செய்த பல சோதனைகளிலிருந்து, நெற் பயிருக்கு எரு, உரமிடும்பொழுது கீழே கண்ட பயனை எதிர்பார்க்கலாமெனத் தெரிகிறது.

1. நைட்டிரஜன் எரு, உரமிடுவதால் மாசூல் அதிகமாகும்.

2. பசுந்தாள் பயிர் சாகுபடி செய்து, அதை மடக்கி உழுது, சேற்று வயல்களுக்குச் சிக்கனமாக நைட்டிரஜன் அளிக்கலாம்.

3. நைட்டிரஜன் பொருள்களுள், பசுந்தாள் எரு, புண்ணுக்கு, அமோனியம் ஸல்பேட்டு ஆகியவை நல்ல பயனளிக்கின்றன.

4. நைட்டிரஜன் அடங்கிய அங்கக எருக்களையும், உலோகப் பொருள் உரங்களையும் கலந்து உபயோகிப்பது, அவற்றைத் தனித் தனியாக உபயோகிப்பதைவிடச் சிறந்தது.

5. பெரும்பாலான நிலங்களுக்கு அடிப்படையாக ஏக்கருக்கு 4 வண்டி பச்சைக் குழை போட்டு, மேலும் 30 ராத்தல் நைட்டிரஜன் அளிப்பதற்காக, 150 ராத்தல் அமோனியம் ஸல்பேட்டாவது, 400 ராத்தல் நிலக்கடலைப் புண்ணுக்காவது, அல்லது பதிலாக குழை மிகுதியாயிருக்கும்பொழுது 4, 5 வண்டிக் குழையாவது போடுவது போதும்.

6. சேற்று நிலங்களுக்குப் பச்சைக் குழையைப்போல மாட்டெரு அவ்வளவு பயனுடையதாகாது.

7. பாஸ்வரத்தின் பலன் நிலத்தைப் பொறுத்து வேறு படும். பசுந்தாள் எருவுடன் பாஸ்வர உரமிடுவது திட்ட மான பயனளிக்கும்.

8. நேரடியாகப் பலன் தெரியாது போனாலும், ஏக்க ருக்கு 30 ராத்தல் பாஸ்வாரிக அமிலம் கொடுப்பது அவசிய மாகும்.

எருவிடும் காலம். பசுந்தாள் பயிர்களையும், பச்சைக் குழையையும் நடவுக்கு 3—4 வாரங்களுக்கு முன்னும், பாஸ் வர உரத்தைக் கடைசி உழவுக் காலத்தில் படைச் சாலி லும் போடுவது சிறந்ததாகும். மூன்றில் இரண்டு பங்கு அமோனியம் ஸல்பேட்டைக் கடைசி உழவுக் காலத்திலும், மீதி ஒரு பங்கை பயிர்களின் வயதைப் பொறுத்து 4—6 வாரங் கழித்தும் போட வேண்டும்.

ஊடு சாகுபடி. நெற் பயிருக்கு ஊடு சாகுபடி மிகக் குறைவு, களை எடுப்பது ஒன்றுதான். விதைப்பு நிலங் களில் பயிருடன் களைகளும் முளைத்துப் பயிர் வளர்ச்சி யைக் கட்டுப்படுத்தும். நடவுப் பயிர்களில் வளர்ந்த நாற்று களின் வளர்ச்சியைக் களைகள் அவ்வளவு அதிகமாக பாதிக்கா. புஞ்சை நெல்லுக்கு விதைப்பாகி ஒரு மாத மானபின் ஒரு தடவை களை கொத்திக் கொடுக்கவேண்டும்.

நீர்ப் பாசனம். நெற் பயிருக்குச் சுமாராக 70 அங்குல நீர் வேண்டும். ஆற்றுப் பாசன நிலங்களில், நீர் வயல் மீது மெதுவாகப் போய்க் கொண்டிருக்கும். குளத்துப் பாசன நிலங்களில் நீர் நிறுத்தி வைக்கப்படும். கதிர் வாங்கும் காலத்தில் ஒரு வாரம் தண்ணீர் கட்டாவிட்டால் எல்லாக் கதிர்களும் ஒன்றுபோல வெளியே வரும். அறுவடைக்கு 2 வாரங்களுக்குமுன் நீரை வடித்து, நிலம் காயவிடப்படு கிறது. அதனால் அறுவடை சவுகரியமாகிறது. நெல்லும் வைக்கோலும் துப்புரவாக இருக்கும்.

அறுவடை. முதிருகின்ற நெற் பயிர் படிப்படியாகக் காய்ந்து வருகிறது. ஆந்திர தேசத்தில் கதிரின் மேல் காய்கள் காய்ந்து, கீழேயுள்ள சில காய்கள் பச்சையாயிருக்கும்பொழுது பயிரை அறுத்து, வயலில் காயவிட்டுப் பின் போரடிக்கிறார்கள். இதிலிருந்து கிடைக்கும் நெல் பச்சரிசி தயாரிப்பதற்கு வெகு சிறந்ததாக இருக்கிறது. தமிழ் நாட்டில் பயிர் முற்றிய பின்தான் பெரும்பாலும் அறுவடை செய்து, அன்றே போரடிக்கிறார்கள். இந்த நெல்லைப்பச்சையாகக் குத்தும்பொழுது அரிசி அதிகமாக உடைகிறது. இது புழுங்கல் அரிசி செய்வதற்கேற்றது.

போரடித்தல். இரண்டு கைகளால் பிடிக்குமளவு பயிரைக் கயிற்றினால் சேர்த்துப் பிடித்துக்கொண்டு கெட்டியான தரைமீது கதிரை அடிக்கும்பொழுது 90—94 சதவிகிதம் நெல் பிரிந்துவிடுகிறது. இதற்குத் **தலையடி நெல்** என்று பெயர். தாளுடன் தங்கி நிற்கும் நெல் அவ்வளவு முதிர்ந்ததாகவோ, கனமுடையதாகவோ இருக்காது. தலையடி அடித்த தாளைக் களத்தில் பரப்பி, 4—6 மாடுகளைப் பிணைத்துச் சுற்றிவரச் செய்யும்பொழுது எஞ்சிய நெல்லும் உதிர்ந்துவிடும். மேல் படை வைக்கோல் துவண்டு, கசங்கி, நெகிழ்வாக மேலே கிடக்கும். இதைப் படை படையாக உதறி எடுத்தபின், உதிர்ந்த நெல் மண்ணுடனும், கூளத்துடனும் சேர்ந்திருக்கும். கூளத்தை அரித்தெடுத்துவிட்டு, காற்றிருக்கும்பொழுது சிறிது சிறிதாக முறங்களில் நெல்லை எடுத்து மேல் நோக்கிக் வீசுகிற காலத்தில், பதர் மண் புழுதி முதலியவற்றைக் காற்றடித்துக் கொண்டு போகிறது; துப்புரவான நெல் குவியலாகக் கீழே சேருகிறது.

மாசூல். ஒரு போக நஞ்சை நிலங்களில் நெல் மாசூல் 1,000 ராத்தல் முதல் 3,000 ராத்தல் வரை வேறுபடுகிறது. சராசரி மாசூல் 1,600 ராத்தல் என்று எடுத்துக்கொள்ள

லாம். இருபோக நஞ்சைகளில், இரண்டு போகங்களிலும் சேர்ந்து 4,500 ராத்தல் நெல் கிடைக்கலாம். மானு மாரிப் பயிர்களில் 500—1,500 ராத்தல் நெல் கிடைக்கும். வைக்கோல் மாசூலும் நெல் மாசூலும், 3 : 2—1½ என்ற விகிதத்தில் இருக்கும்.

2. சோளம் (*Sorghum vulgare*)

சோளம் பிரதானமாக ஒரு உஷ்ணப் பிரதேசப் பயிர். உலகத்திலே வறட்சியும் உஷ்ணமும் மிகுந்து மழை, குறைவாகவும் நிச்சயமில்லாமலும் பெய்யும் இடங்களிலெல்லாம் அது ஒரு முக்கியமான பயிராயிருக்கிறது. மழை இல்லாத காலங்களில் வளராமல் நின்று, மழை பெய்தபின் மறுபடி வளரும் தன்மையது. தானியப் பயிர்களின் விஸ்தீரணத்தில் கோதுமை, நெல், மக்காச் சோளத்துக்கு அடுத்தபடியாக நான்காவது இடம் பெறுவது. சென்னை ராஜ்யத்தில் 4 லக்ஷம் ஏக்கரில் இறவைப் பயிராகவும், 12 லக்ஷம் ஏக்கரில் மானுமாரிப் பயிராகவும் சோளம் சாகுபடியாகிறது. கடு நிலங்களுக்கேற்றதென்றாலும், இளக்கமான நிலங்களிலும்கூட அது பயிராகிறது.

பட்டம். தெ. மே. பருவ மழையை ஒட்டி ஜூன், ஜூலை மாதங்களில் செவ்வல் நிலங்களிலும், வ. கி. பருவ மழையுடன் செப்டம்பர், அக்டோபர் மாதங்களில் கரிசல் நிலங்களிலும் சோளம் மானுமாரியாக விதைப்பாகிறது. இறவைப் பயிராக முக்கியமாக மார்ச்சு—ஏப்ரலிலும், சிறிதளவு ஜனவரியிலும் அது விதைக்கப்படுகிறது.

பயிர் மாற்றம். புஞ்சை நிலங்களில் சோளம் 3, 4 வருஷங்களுக்கொரு தடவையும், மற்ற வருஷங்களில் இதர பயிர்களும் சாகுபடியாகின்றன. சோளம், பருத்தி, கடலை என்ற மூன்று பயிர்கள், வருஷத்துக்கு ஒன்றாக இதே வரிசையில் கோயம்புத்தூரில் சில இடங்களில், விதைக்கப்

படுகின்றன. மதுரை, இராமனுதபுரம், திருநெல்வேலி ஜில்லாக்களில் சோளம், கம்பு, பருத்திப் பயிர்கள் மாறி



படம் 2. சோளப் பயிர்

—டத்தி அண்டு புல்லர்ஸ் ஐப் பின்பற்றியது.

மாறி வருகின்றன. இங்கு சோளம் ஒரு தீவனப் பயிர்; தானியப் பயிரல்ல. எளிய நிலங்களில் சோளத்தையே வருஷா வருஷம் விதைப்பதுமுண்டு. சோளத்துடன்

மொச்சை, காராமணி, நரிப்பயறு இவை சாதாரணமாகக் கலந்து விதைப்பாகும். எள்ளையும் அத்துடன் சில இடங்களில் சேர்த்துக்கொள்ளுவார்கள்.

ஆரம்ப சாகுபடி. நிலத்தைப் பயிர் விதைப்புக்காகத் தயார்செய்வதை **ஆரம்ப சாகுபடி** என்றும், **செய் நேர்த்தி** என்றும் சொல்லுவதுண்டு. கோடை மழைக்குப் பின் நிலத்தை 2, 3 தடவை உழுது, பட்டத்தில் மழை பெய்து நிலம் பதமானதும் சோளம் விதைப்பாகும். கோடை மழை இல்லாத பொழுது, பட்டத்தில் மழை பெய்ததும் நிலத்தை ஒரு தடவை உழுது, சோளம் விதைத்து, மற்றொரு உழவால் விதையை மூடுவார்கள். சோளம் ஒரு முரட்டுப் பயிர்; கரகரப்பான புழுதி அதற்கு ஏற்றது.

எருவிடுதல். புஞ்சையில் ஏக்கருக்கு 20 வண்டி வண்டல் அடிப்பதும், அல்லது 700—800 ஆடுகள் மறிப்பதும் உண்டு. மாட்டெரு இருந்தால், ஏக்கருக்கு 3—5 வண்டி வீதம் பரப்புவார்கள். பயிரின் வளர்ச்சிக் காலத்தில் நல்ல மழையிருக்கும் இடங்களில் ஏக்கருக்கு 1 அந்தர் அமோனியம் ஸல்பேட்டு போடுவது அனுகூலமாயிருக்கும்.

தோட்டக்கால் நிலங்களில் ஏக்கருக்கு 10 வண்டி மாட்டெருவாவது, கம்போஸ்ட்டாவது, முனிசிபல் குப்பையாவது போடுவதுண்டு. அபூர்வமாகச் சிலர் ஏக்கருக்கு 1,000—1,500 ஆடு மறிக்கிறார்கள். இவற்றுடன் ஏக்கருக்கு 200 ராத்தல் அமோனியம் ஸல்பேட்டும், 100 ராத்தல் சூப்பர் பாஸ்வேட்டும் உபயோகிப்பது அனுகூலமே, விளைச்சல் அதிகமாகும்.

விதைப்பு. சோளத்தை (1) கை விதைப்பினாலும், (2) பத்தி விதைப்பினாலும், (3) கலப்பைச் சாலில் வித்திடுவதாலும், (4) நாற்றுகளை நடவு செய்வதாலும் பயிராக்கலாம்.

1. கை விதைப்பு. இதுதான் சாதாரணப் பழக்கத்தில் இருக்கிறது. புஞ்சை நிலங்களில் ஏக்கருக்கு 10 ராத்தல் சோளமும், தோட்டக்காலில் 15 ராத்தலும் பரவலாகத் தெளித்து உழுது மூடுவார்கள். ஒரே சீராக விதைப்பதற்குக் கைப் பழக்கம் வேண்டும். உழுது விதைகளை மூடும் பொழுது மேலே கிடக்கும் விதைகளும், ஆழத்தில் விழும் விதைகளும் சரியாக முளைக்கா. அதனால் தான் இவ்வளவு அதிக விதை வேண்டியிருக்கிறது.

2. பத்தி விதைப்பு. விதைக் கலப்பைகளினால் சோளத்தை பத்தி பத்தியாக 1 அடி இடைவெளியுள்ள நேர் சால்களில் விதைத்து, குண்டகமடித்து விதைகளை மூடும் பழக்கம் ஆந்திர சேத்தில் இருக்கிறது. ஏக்கருக்கு 6—8 ராத்தல் விதை போதுமானது.

3. சாலில் வித்திடுதல். மழை பெய்து சில நாட்கள் கழித்து விதைப் பெடுக்கும்பொழுது மேல் மண்ணில் ஈரம் போதுமான அளவில்லாமலும், அடிமண்ணில் போதுமான ஈரமும் இருக்கும். அப்பொழுது கலப்பைச் சால்களில் வித்திடும் பழக்கமிருக்கிறது.

4. நாற்று நடவு. மதுரை, திருச்சிராப்பள்ளி, சேலம் ஜில்லாக்களில் அபூர்வமாக நாற்றங்கால்களில் சோள நாற்றுகளை உற்பத்தி செய்து, 9—12 அங்குல உயரமும் வளர்ந்த நாற்றுகளைப் பிடுங்கி, நடும் பழக்கமுமிருக்கிறது. விதைப்புப் பயிர்களைப் போல நடவுப் பயிர்கள் அவ்வளவு உயரமாக வளராவிட்டாலும், கதிர்கள் திடமாயிருக்கும். தானிய மாசூல் அதிகமாகும், தட்டை மாசூல் குறைவடையும்.

தோட்டக்கால் நிலங்களில் பாத்திகளில் நீர் பாய்ச்சி, அது வற்றுமுன் 6—7 அங்குல வெளி கொடுத்து நாற்றுகள் நடவாகும். நாற்றுகளை ஊன்றிக் கையை எடுக்கும்

பொழுது, விரல்களினால் மண்ணை இலேசாக இழுத்து நாற்றுகள் ஊன்றிய குழிகளை மூடவேண்டும்.

புஞ்சைகளில் கலப்பையை ஓட்டி, நாற்றுகளைச் சாலின் பக்கத்தில் சாய்ந்திருக்கும்படியாக வைக்கும் பொழுது, வேர்ப் பாகம் சாலில் இருக்கும், இலைப் பாகம் மேலே இருக்கும். அடுத்த சால் எடுக்கும்பொழுது விழும் மண் வேரை மூடிவிடும். ஒன்றுவிட்ட சால்களில் தான் நாற்றுகள் நடவாகும். நடவானபின் மந்தாரமும் சிறிது தூற்றலும் இருந்தால் சிறந்ததாகும், இல்லாது போனாலும் நாற்றுகள் சிறிது தாமதமாக உயிர் பிடித்து உண்டாகும்.

ஊடு சாகுபடி. புஞ்சை நிலங்களில் விதைகள் சரியாக முளைக்காததாலும், வெட்டுக்கிளிகள் செடிகளைக் கத்தரிப்பதாலும், அங்குமிங்கும் காலி இடங்கள் உண்டாகும். தூற்றலிருக்கும்பொழுது அடர்வாயிருக்கும் நாற்றுகளைக் களைத்து நடுவதுண்டு. தோட்டக்கால் நிலங்களில் வரப்பின் பக்கங்களில் அதிக விதைகள் சேர்ந்து நாற்றுகள் அடர்வாக இருக்கும். செடிக்குச் செடி 8—10 அங்குல வெளி கொடுத்துப் பயிர்களைக் களைப்பார்கள். புஞ்சையில் பயிர் களைக்கவேண்டிய அவசியமிராது. பயிர் விதைத்து 3 வாரத்துக்குப் பின் தோட்டக்கால், புஞ்சைப் பயிர்களுக்கு ஒரு தடவை களைக் கொத்தினால் களை கொத்திக் கொடுக்க வேண்டியிருக்கும். தோட்டப் பயிர்கள் 10 அங்குலம் வளர்ந்து கனு வைக்கு முன் மண்வெட்டியினால் ஒரு தடவை கொத்திக் கொடுப்பதுண்டு. காற்றடிக்குமிடங்களில் காற்றடிக்கும் பக்கத்தில் சிறிது மண் அணைப்பார்கள். அங்கு ஊன்று வேர்கள் (stilt roots) முளைத்துச் செடிகள் கீழே சாயாமலிருப்பதற்குச் சிறிது உதவும்.

நீர்ப்பாசனம். தோட்டக்கால் நிலங்களில் விதைத்த அன்றும், 3—5 நாட்கள் கழித்து ஒரு தடவையும் நீர் பாய்ச்ச வேண்டியிருக்கும். பின்னர் பயிர் நிலையைப்

பொறுத்து 10, 15 நாட்களுக்கு ஒரு தடவை தண்ணீர் பாய்ச்சுவார்கள். தண்ணீர் அடிக்கடி பாய்ச்சும் பொழுது, கதிருக்குப் பதிலாக தட்டை அதிகமாக வளரும் இயல்பு இருக்கிறது. தானியம் பிடித்து முதிரும் பொழுது பாசனம் அவசியமாகிறது. இந்தச் சமயத்தில் நிலத்திலுள்ள ஈரம் தான் தானியங்களின் பரிமாணத்தையும், மாசூலையும் இயக்கு கிறது. மணிகள் முற்றிப் பயிர் காயும் பொழுது நீர் வேண் டியதில்லை.

கோடைச் சோளத்துக்கு மொத்தம் 22 அங்குல நீர் வேண்டும். ஒவ்வொரு பாசனத்திலும் 3 அங்குல நீர் பாய்ச் சினுல் போதும். மழையைப் பொறுத்துப் பயிருக்கு 4, 5 தடவை நீர் பாய்ச்ச வேண்டியிருக்கும்.

அறுவடை. தானியங்கள் உலர்ந்ததும், கட்டைப் பயிர்களிலிருந்து கதிர்களைக் கொய்து, நிலத்தில் 6—8 அங் குலப் பயிர்க் கட்டைகளை நிறுத்திவிட்டுத் தட்டையை அறுப்பார்கள். பயிர்க் கட்டைகள் சிறியனவாயிருந்தால், வேலை ஆட்கள், மாடுகளின் காலைக் கிழித்துக் காயம் உண்டு பண்ணலாம். நிலத்தில் போதுமான ஈரமிருந்தால், தட்டை களை வேருடன் பிடுங்குவது முண்டு. கதிர் கொய்த உட னேயே தட்டையையும் வெட்டுவதுதான் சிறந்தது. தட் டையை நிலத்திலேயே விட்டு வைத்தால், அதில் நார் அதிக மாகிச் சக்கையாகும், ஊட்ட மதிப்புக் குறைவடையும்.

சோளப் பயிர் உயரமாயிருக்கும் பொழுது பயிரை வெட்டி, அரி அரியாக வைத்து, 4, 5 நாட்கள் காய்ந்தபின் கதிரைக் கொய்வார்கள். கலப்புப் பயிர்களிலிருந்து கதிர் களை மாத்திரம் கொய்து, பின் மற்றப் பயிர்களுடன் தட்டையை வெட்டுவார்கள்.

போரடித்தல். கதிர்கள் காய்ந்தபின், அவற்றை வட்ட மாகப் பரப்பி, பிணையல் அடித்து, தானியங்களைப் பிரித்

தெடுப்பார்கள். பிணையல் அடிக்கும் பொழுது மாடுகள் கதிர்களைத் தின்னுதபடி வாய்க்கூடை போட வேண்டும். கதிர்கள் மிகக் குறைவாக இருக்கும் பொழுது, அவற்றை வளைந்த கம்புகளினுல் தட்டித் தானியத்தைப் பிரித்தெடுத்துத் தூற்றித் துப்புரவு செய்வார்கள். ஓர் ஆள் கதிரை அடித்துத் தினம் 600 ராத்தல் சோளத்தைப் பிரித்தெடுக்க முடியும். நாலு மாடுகளைக் கொண்டு பிணையல் அடித்து, தினம் 2,000 ராத்தல் சோளத்தைப் பிரித்தெடுக்கலாம்.

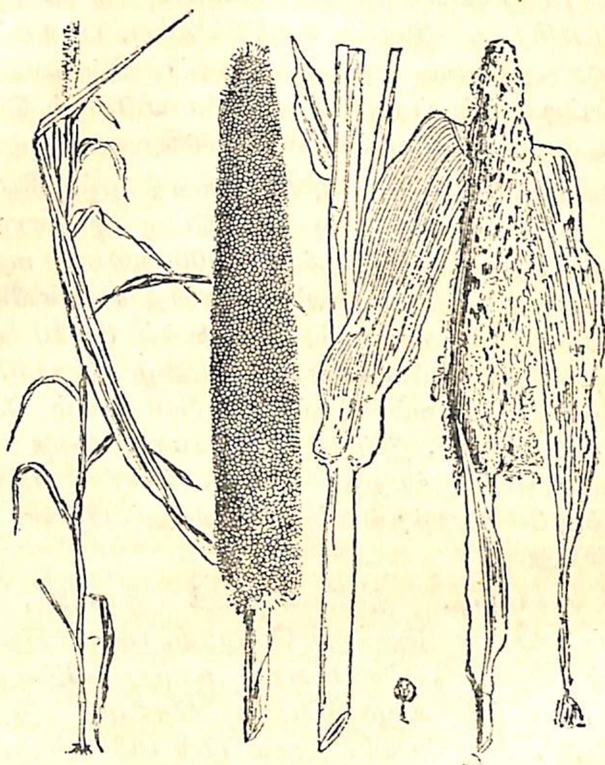
சோளத்தின் கெடுதி. இளம் சோளப் பயிர்களில் ஒரு நஞ்சு இருப்பதால், அவற்றை மேய்ந்த மாடுகள் வயிறு ஊதிச் செத்துவிடும். சோளத்துக்குப் பின் வருகிற பயிர்களின் மாசூல் **10—15** சத விகிதம் குன்றும்.

மாசூல். புஞ்சையிலிருந்து ஏக்கருக்கு 300—500 ராத்தல் சோளமும், 1,000—1,500 ராத்தல் தட்டையும், பாசனப் பயிர்களிலிருந்து 1,000—2,500 ராத்தல் சோளமும், 5,000—8,000 ராத்தல் தட்டையும் கிடைக்கும்.

3. கம்பு (spiked millet, *Pennisetum typhoides*.)

ஆசியாவில் சோளத்துக்கு அடுத்தபடியாக கம்பு விஸ்தாரமாகப் பயிராகிறது. சென்னையில் சுமாராக **12** லக்ஷம் ஏக்கர்களில் கம்பு பயிராகிறது. அதில் சுமாராக **1·5** லக்ஷம் ஏக்கர் பாசனப் பயிர். அது மழை குறைந்த பிரதேசங்களில், இளக்கமான நிலங்களில் முக்கியமான பயிர். கடுங் கரிசல் நிலங்களிலும் அது சாகுபடி யாகிறது. பெரும்பாலான தானியப் பயிர்களில், தன் மகரந்தச் சேர்க்கை (self-fertilisation) தான் ஏற்படுகிறது. கம்பிலோ மகரந்தம் சூலகத்துக்கு முன்னதாகவே முதிருவதால், அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை (cross-fertilisation) தான் பொதுவாக ஏற்படுகிறது. ஆகவே பூக்கும் காலத்தில் மழை இருப்பது கதிரில் மணி பிடிப்பதற்கு இடைஞ்சலாக இருக்

கும். அதற்கேற்றவாறு விதைப்புக் காலத்தை அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும். செவ்வல் நிலங்களில் ஜூன், ஜூலை



படம் 3. கம்புப் பயிர்.

—டத்தி அண்டு புல்லர்ஸ் ஐப் பின்பற்றியது.

மாதங்களிலும், கரிசலில் செப்டம்பர், அக்டோபரிலும், பாசனப் பயிரில் பெப்ரவரி, மார்ச்சிலும் கம்பு விதைப் பாகிறது.

பயிர் மாற்றமும், கலப்புப் பயிரும். திருநெல்வேலிக் கரிசலில் சோளம், பருத்தியுடன் கம்பு மாற்றுப் பயிரா

கிறது. ஊருக்குப் பக்கத்திலுள்ள நிலங்களில் கம்பையே ஒவ்வொரு வருஷமும் பயிர் செய்யும் பழக்கமுமிருக்கிறது. மத்திய ஜில்லாக்களில் சோளம் துவரையுடன் கலந்து கம்பு விதைப்பாகிறது. இளக்க நிலத்தில் கம்பு, பச்சைப்பயறு, மொச்சை ஆகியவை கலந்து விதைப்பாகின்றன. தென் ஆர்க்காட்டில் கம்புப் பயிருக்குக் களை எடுக்கும் பொழுது நிலக்கடலை ஊடுபயிராக ஊன்றப்படுகிறது.

விதைப்பு. நிலத்தை 3, 4 தடவை உழுது நல்ல புழுதியாக்கி, ஏக்கருக்கு 5 வண்டி மாட்டெரு இடப்படுகிறது. இதற்குப் பதிலாக ஏக்கருக்கு 1,000 ஆடுகள் மறிப்பதுமுண்டு. மழை பெய்து நிலம் பதமானதும் கரிசலில் ஏக்கருக்கு 3 ராத்தல் விதையும், செவ்வலில் 8—10 ராத்தல் விதையும் தெளிக்கப்படுகின்றன. மழை நிச்சயமில்லாத சமயங்களில் செவ்வல் நிலங்களில் பல இளம் செடிகள் உலர்ந்துவிடுவதால், இவ்வளவு அதிகமான விதை உபயோகிக்க வேண்டியிருக்கிறது. தோட்டக்கால் நிலங்களில் ஏக்கருக்கு 6—8 ராத்தல் கம்பு விதைத்துப் பின்னர் களைக்கப்படுகிறது.

ஊடு சாகுபடி. திருநெல்வேலிக் கரிசலில், கம்பு 3-வாரப் பயிராக இருக்கும் பொழுது, பயிரை இருவசங்களிலும் சிறிய கலப்பைகளால் உழுது விடுவதுண்டு. பயிரை மடக்கி உழுததுபோல் தெரியும். இதற்குப் **பயிரடித்தல்** என்று பெயர். அதன் பின் பயிர்கள் நன்றாகச் சிம்பு விட்டு வீரியமாக வளருகின்றன. வேரறுந்த செடிகளும் உயிர் பிடித்து வீரியமாக வளரும். களை சரியாக எடுபடும். மற்ற இடங்களில், ஒரு தடவை களை கொத்துவார்கள்.

அறுவடை. பாசனப் பயிர்களில் கதிர்கள் ஒன்று போல முதிருவதால், அவற்றை ஒன்றுபோலப் பொறுக்குவார்கள். புஞ்சையில் கதிர்கள் முன்பின் தோன்றி வெவ்

வேறு காலங்களில் முதிருவதால், அவற்றை 2 தடவை யாகப் பொறுக்க வேண்டியிருக்கும். தட்டை பின்னர் அறு வடையாகும். தாராபுரத்தில் விதைப்பாகிற 'பெரும் கம்பு' என்ற நீண்ட வயதுப் பயிர் நிலத்தில் 5, 6 மாதங்கள் இருக்கும். ஒவ்வொரு மழைக்குப் பின்னும் புதுச் சிம்புகள் தோன்றும். இவை படிப் படியாகக் கதிர் விட்டு முதிருவதால், கதிர்களை 5, 6 தடவைகளாகப் பொறுக்க வேண்டியிருக்கிறது. மற்ற தினிசுகள் குறுகிய காலப்பயிர் கள், 80—100 நாட்களில் அறுவடையாகும்.

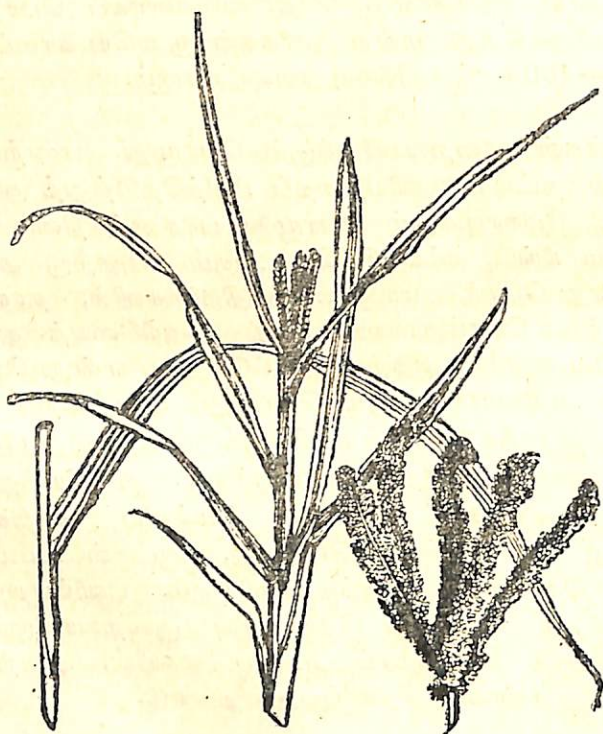
கதிர்கள் குறைவாயிருக்கும் பொழுது, அவற்றைக் கம்பினால் தட்டி, தானியத்தைப் பிரித்தெடுத்துத் தூற்று வார்கள். போரடிக்கும் பொழுது பாசனத் தினிசுகளில் கொம்மை நீங்கி, கம்பரிசி கிடைக்கும். அதற்கு **அரிசிக் கம்பு** என்று பெயர். மானுமாரித் தினிசுகளில், தானியத் தைக் குத்திக் கொம்மையைப் பிரித்து, அரிசியைத் தூற்றி எடுக்க வேண்டும். அதற்குக் **காட்டுக் கம்பு** என்று பெயர். கதிர்கள் அதிகமாயிருக்கும் பொழுது அவற்றைக் காய வைத்து, இராக்காலத்தில் பனியிருக்கும் பொழுது பிணைய லடித்து, தானியத்தைத் தூற்றுவார்கள். தானியத்துடன் இருக்கிற காகிதம் போன்ற மெல்லிய செதில்கள் (glumes) போரடிக்கும் பொழுது, ஆட்கள் உடம்பில் ஒட்டிக் கொண்டு தொந்தரவளிக்கும். பனிப்பதத்தில் போரடிக்கும் பொழுது தொந்தரவு குறைவாயிருக்கும். மிகக் காய்ந்த கதிர்களைப் போரடிக்கையில், அவற்றின் மேல் சிறிது தண்ணீர் தெளிப்பதும் உண்டு.

மாசூல். ஓர் ஏக்கர் புஞ்சையிலிருந்து 300—700 ராத்தல் தானியமும், இறவைப் பயிர்களிலிருந்து 1,400—1,800 ராத் தல் தானியமும் கிடைக்கும். கம்பந் தட்டை சக்கையான எளிய தீவனம். தீவனப் பஞ்ச காலத்தில்தான் அதைத்

தீவனமாக உபயோகிப்பார்கள். மற்றக் காலங்களில் அது கூரை வேய்வதற்கும், அடுப்பெரிப்பதற்கும் ஆகிறது.

4. **ராகி** (கேப்பை, (finger millet, *Eleusine coracana*).

சிறப்பு. சிறு தானியப் பயிர்களுள் ராகி சுவையிலும் ஊட்டத்திலும் சிறந்ததாகும். புரோட்டீனும், சுண்ணும்



படம் 4. கேழ்வரகுப் பயிரும், கேழ்வரகுக் கதிரும்

—டத்தி அண்டு புல்லர்ஸ்ஐப் பின்பற்றியது.

புச் சத்தும் மிகுந்தது. கோதுமையைப்போல நீரிழிவு வியாதியஸ்தர்களுக்கு ஏற்ற உணவு. தானியம், பூச்சியடி

யாமல், பல வருஷங்களுக்குக் கெட்டுப் போகாது இருக்கும். ஆதியிலிருந்தே விவசாயிகளுக்கு இதனிடம் ஒரு தனிப் பாசம் உண்டு. சென்னையில், 92,000 ஏக்கர்களில், கிட்டத்தட்ட சமமாகப் பாசனப் பயிராகவும், மானுமாரிப் பயிராகவும் ராகி சாகுபடியாகிறது. பெரும்பாகமான புஞ்சைப் பயிர் கோயம்புத்தூர், சேலம் ஜில்லாக்களில் இருக்கிறது.

சூழ்நிலைத் தகுதி. பயிர்க் காலத்தில் மழை சரியாக நிரந்து பெய்யுமிடங்களில்தான் ராகி மானுமாரிப் பயிராகிறது. அதனால்தான் கோயம்புத்தூர், சேலம் ஜில்லாக்களைத் தவிர மற்றவற்றில் மானுமாரிப் பயிர் குறைவாக இருக்கிறது. இதே போல, பாசனப் பயிருக்கு அடிக்கடி தண்ணீர் பாய்ச்ச வேண்டியிருக்கிறது. எல்லா வகை நிலங்களிலும் ராகி சரியாக உண்டாகும் இயல்புடையது. களர் நிலங்களில்கூட மற்றப் பயிர்களைவிட அது மேலாகவே உண்டாகிறது.

பட்டம். எல்லாக் காலங்களிலும் ராகியைப் பயிர் செய்யலாமென்றாலும், தெ. மே. பருவ காலத்திலும் கோடை காலத்திலும் அது செழித்து வளர்ந்து, நல்ல மாசூல் கொடுக்கிறது.

சாகுபடி. நிலத்தை 2, 3 தடவை உழுது, எரு மிகுதியாகப் போடப்படுகிறது. கோயம்புத்தூரில் ஏக்கருக்கு 40 வண்டி மாட்டெருவாவது, 60 வண்டி முனிசிபல் கம்போஸ்ட்டாவது போடுகிறார்கள். அதன்பின் வரும் 2, 3 பயிர்களுக்கு எருப் போடுவதில்லை. மற்ற இடங்களில் ஏக்கருக்கு 10—15 வண்டி மாட்டெருப் போடுகிறார்கள், அல்லது 1,500—2,000 ஆடுகள் மறிக்கிறார்கள். புஞ்சையில் ஏக்கருக்கு 8—10 ராத்தல் ராகியை கை விதைத்து, கலப்பையை ஓட்டி விதையை மூடுகிறார்கள். அதே சமயத்தில்

8—10 அடி இடைவெளிச் சால்களில் மொச்சை போன்ற பயறுகளை விதைப்பார்கள். மைசூரில் ராகி பத்தி பத்தியாகக் கொர்ருவினல் விதைக்கப்படுகிறது. தோட்டக்கால் நிலங்களில் நீர் பாய்ச்சி, சோளத்தைப் போலவே நாற்றுகளை நடவு செய்வார்கள். ஹோசூர் பிராந்தியத்தில் புஞ்சையில் நாற்றுகளைக் கலப்பைச் சால்களில் நடுவதுண்டு.

நாற்றங்கால். கிணற்றடியில் உள்ள இளக்கமான குறுமண் நிலங்கள் நாற்றுகள் உண்டாவதற்கு ஏற்றவை. நன்ருக எரு விட்டு, வருஷா வருஷம் அதே இடங்களில் நாற்றுப் பாவுவதால், அவை வளமாகவும், பொல பொலவென்றும் இருக்கும். நன்ருகப் புழுதியாக்கி, ஏக்கருக்கு 20 வண்டி மாட்டெரு விட்டு, 4 அடி அகலமுள்ள பாத்திகள் கட்டப்படுகின்றன. பாத்திகளை மிதிக்காமல் வரப்பில் இருந்துகொண்டு, அகலம் குறைந்த பாத்திகளில் களை எடுக்க வசதி கிடைக்கிறது. சென்டுக்கு ஒரு ராத்தல் ராகி விதைத்து, கையினல் பரசி விதை மூடப்படுகிறது. 3 சென்டில் உண்டாகும் நாற்றுகள் ஒரு ஏக்கர் நடுவதற்குப் போதுமானது. சில சமயங்களில் விதைத்த பாத்திகளின்மேல் சாம்பலும் மாட்டெருவும் தூவி விதையை மூடுவதுமுண்டு. இதனுல் மேல் படை இளக்கமாக இருக்கும், அதில்தான் மெல்லிய வேர்கள் பரவும், வேர்களுக்குச் சேதமில்லாமல் நாற்றுப் பிடுங்குவதற்கு வசதி ஏற்படும். விதைத்த உடனே நீர் பாய்ச்ச வேண்டும், அல்லது விதைகளை எறும்புகள் அரிக்க ஆரம்பிக்கும். பின்னர் 3, 4 நாட்களுக்கொருமுறை நீர் பாய்ச்ச வேண்டும். நாற்றுகள் விரைவாக வளர்ந்து, 20 நாட்களில் நடுவதற்கேற்றதாகின்றன. அதன்பின் ஒரு வாரத்துக்குள்ளாக அவற்றைப் பிடுங்கி நடவேண்டும். இல்லாவிடில், நாற்றுகள் முற்றிக் கணு வைத்துவிடும்.

ஊடு சாகுபடி. நடவாகி 20 நாட்களானதும் ஒரு களை யும், பின்னர் அவசியமிருந்தால் 3 வாரத்துக்குள்ளாக இன்னொரு களையும் கொத்த வேண்டியிருக்கும். பயிர் வீரிய மாக வளருமாதலால், பொதுவாக இரண்டாம் களை எடுப்பு வேண்டியிருக்காது. புஞ்சை நிலங்களில் பயிர் 8 அங்குல உயரமிருக்கும்பொழுது ஒரு தடவை களை கொத்து வார்கள்.

ராகிக்குக் குறைவாக அடிக்கடி நீர் பாய்ச்ச வேண்டும். போதுமான மழை இல்லாதபொழுது 10—12 தடவை நீர் பாய்ச்ச வேண்டியிருக்கும். சாதாரணமாக 7—10 நாட்களுக்கொருமுறை 2 அங்குல உயரம் நீர் பாய்ச்சுவதுண்டு. பயிர்க்கால மழையும் பாசனமும் சேர்ந்து, ராகிக்கு 25 அங்குல நீர் வேண்டியிருக்கும்.

அறுவடை. இறவைப் பயிர்களில் கதிர்கள் முன்பின் தோன்றி முதிர்வதால், அவற்றை இரு முறையாகக் கொய்வதுண்டு. மஞ்சள் நிறமாவது, அல்லது காய ஆரம்பித்துச் செம்பழுப்பு நிறமாவது உடைய கதிர்கள் முதலாவதாகக் கொய்யப்படுகின்றன. பின்னர் 2—3 வாரத்தில் மீதிக் கதிர்களும் முதிர்ந்த பின், எல்லாவற்றையும் சேர்த்துப் பொறுக்குவார்கள். புஞ்சைப் பயிர்களில் எல்லாக் கதிர்களும் ஒன்றுபோல முதிர்ந்து காய்ந்த பின் நெற் பயிரைப் போலத் தாளுடன் அவற்றை அறுத்துக் காயப் போட்டுப் பிணையல் அடித்து, தானியம் பிரித்தெடுக்கப் படுகிறது.

தோட்டக்கால் பயிர்களில் கதிர்களைக் கொய்த பின், பச்சைத் தாளைத் தினம் சிறிது சிறிதாக அறுத்து மாடுகளுக்குத் தீவனமாகக் கொடுப்பார்கள். தாள் முற்றி மஞ்சளானதும், பயிரை அறுத்துக் காயப் போட்டு, தாளைப் படப்புப் போட்டு வைக்கப்படும். காய்ந்த ராகித் தாள் ஒரு எளிய தீவனம். நார் நிறைந்திருப்பதால் மாடு

கள் அதைச் சரியாகத் தின்னு. படப்பில் புழுங்கிய (fermented) தாள் பதமாயிருக்கும். அதை மாடுகள் சரியாக உட்கொள்ளும். புஞ்சையிலிருந்து கிடைக்கும் ராகித்தாள் ஒரு சிறந்த தீவனம்.

போரடித்தல். அறுவடையான கதிர்களில் சில பச்சையாகவும், சில பழுப்பாகவும், சில காய்ந்தும் இருக்கும். அவற்றைக் குவித்து, ராகித் தாளினுல் மூடி, 3—5 நாட்களுக்கு வைத்திருக்கும்பொழுது, அவை புழுங்கி ஒன்றுபோல இருண்ட பழுப்பாகின்றன. பச்சைக் கதிர்களிலும், மழையடிபட்ட கதிர்களிலும் போதுமான ஈரமிருக்கும். அவை சீக்கிரமாகவே புழுங்கும். உலர்ந்த கதிர்கள், தாமதமாகவே புழுங்கும். புழுங்கிய கதிர்களைக் காய வைத்து, பிணையல் அடித்துத் தானியத்தைப் பிரித்தெடுக்கவேண்டும். இது விதைக்கு ஆகாது. விளைந்த கதிர்களைப் பொறுக்கி, புழுக்காமல் உடனே காயப் போட்டுக் காய்ந்த பின் தானியத்தைப் பிரித்தெடுத்து விதையாக உபயோகிக்க வேண்டும். இது மங்கின பழுப்பு நிறமாயிருக்கும். புழுங்கிய கதிரிலிருந்து எடுத்த தானியம் இருண்ட பழுப்பாகவோ, கறுப்பாகவோ இருக்கும். புது ராகி சரியாகச் செரிக்காது. இருப்பில் வைத்திருக்கும்பொழுது அது சிறிது புழுங்கி நாளடைவில் ஏற்ற உணவாகும்.

மாசூல். இறவைப் பயிர்கள் ஏக்கருக்கு 2,000—3,000 ராத்தல் தானியமும், 8,000—10,000 ராத்தல் பச்சைத் தாளும் கொடுக்கின்றன. பச்சைத் தாளை உலர்த்தும் பொழுது நாலில் ஒரு பங்கு காய்ந்த தாள் கிடைக்கும். புஞ்சைப் பயிரிலிருந்து 500—1,000 ராத்தல் தானியமும், 1,000—1,500 ராத்தல் காய்ந்த தாளும் கிடைக்கும்.

5. தினை (fox tail millet, *Setaria italica*)

குறைந்த காலத்தில் சிறிது மழை பெய்யும்பொழுது கூட, தினைப் பயிர் வளர்ந்து மாசூல் கொடுக்கவல்லது.

அதனுல் மழை குறைந்த பிரதேசங்களில் அது ஒரு முக்கிய மான பயிர். சென்னையில் அது 78,000 ஏக்கர்களில் பயிரா கிறது. செவ்வல் நிலங்களில் தெ. மே. பருவ காலத்திலும், கரிசல்களில் வ. கி. பருவ காலத்திலும், கோடை காலத்தில் ஜனவரி—மார்ச்சு மாதங்களில் இறவைப் பயிராகவும் தினை விதைப்பாகிறது.

சாகுபடி. நிலத்தை 2, 3 தடவை உழுது, எரு விடா மல் மழையுடன் தினை விதைப்பாகிறது. புஞ்சையில் பெரும்பாலும் மற்றப் பயிர்களுடன் அதிலும் முக்கியமாகப் பருத்தியுடன், கலந்து விதைக்கப்படுகிறது. தனிப் பயிர் மிகவும் சொற்பமே. தனிப் பயிர்களில் ஏக்கருக்கு 10 ராத் தல் வீதமும், கலப்புப் பயிர்களில் 5—6 ராத்தல் வீதமும் தினை விதைக்கப்படுகிறது. விதைத்து 3 வாரமானதும் ஒரு தடவை களை கொத்திக் கொடுப்பார்கள். தினை, 55—66 நாட்களில் கதிர் எடுத்து, 70—90 நாட்களில் முதிருகிறது. முதிர்ந்த பயிர்களும், கதிர்களும் பொன் போன்ற மஞ்சள் நிறத்தில் ஒரே அளவினவாய், காற்றில் அலைந்தாடுவது ஒரு கண் நிறைந்த காட்சி. மற்ற மானுமாரிப் பயிர்கள் இப்படி ஒரே சீராக இரா. முதிர்ந்த பயிரைத் தாளு டன் அறுத்துக் காய வைத்துப் போரடிக்கிருர்கள்.

மாசூல். சராசரியாக ஓர் ஏக்கர் இறவைப் பயிரிலி ருந்து 1,000 ராத்தல் தானியமும், புஞ்சைப் பயிரிலிருந்து 400 ராத்தல் தானியமும் கிடைக்கின்றன. 500—1,500 ராத்தல் தாளும் கிடைக்கும். தினை ஒரு சுமாரான சுவை யுடைய தானியம். தானியத்தைப் பூச்சிகள் சேதப்படுத்து வதில்லை. தாள் சிறந்த தீவனமல்ல. எனினும் மெல்லியதா யிருப்பதால், மாடுகள் அதைப் பிரியமாய்த் தின்னும்.

6. வரகு (kodo millet, *Paspalum scrobiculatum*)

வரகு ஒரு திடமான பயிர், 6 மாத வயதுடையது. எளிய நிலங்களிலும், உவர் நிலங்களிலும் நன்முக உண்

டாகவல்லது. ஜூன், ஜுலை மாதங்களில் தனியாகவோ, துவரையுடன் கலந்தோ, சென்னை ராஜ்யத்தில் 6·22 லக்ஷம் ஏக்கர்களில் வரகு பயிராகிறது. விதை வீதம் ஏக்கருக்கு 10—20 ராத்தல் ஏக்கருக்கு 750—800 ராத்தல் தானியமும். 1,000—2,000 தாளும் சராசரி மாசூலாகக் கிடைக்கும்.

வரகுத் தானியத்துக்குச் செம்மண்ணைத் தண்ணீருடன் கலந்து, பூசிக் காய வைத்துக் குத்தி அரிசியைப் பிரித்தெடுக்க வேண்டும். இது ஒரு எளிய உணவு, சப்பென்றிருக்கும். தாள் தீவனத்திற்காகாது, ஆனால் வீடு மேய்வதற்காகும். விளையாத தானியத்திலும், தாளிலும், உமியிலும் ஒரு நஞ்சுச் சத்து இருக்கிறது.

7. சாமை (little millet, *Panicum miliare*).

சென்னை ராஜ்யத்தில், 3·6 லக்ஷம் ஏக்கர் எளிய நிலங்களில், சாமை பயிராகிறது. கொள்ளும், ஆமணக்கும் இதற்கு மாற்றுப் பயிர்கள். மற்றப் பயிர்கள் இவ்வளவு எளிய நிலங்களில் உண்டாகா. நிலத்தீர்வை, நிலவளம், சாகுபடிச் செலவு எல்லாமே குறைவாதலால், சாமை தீவாகிற காலங்களிலும்கூட அதிக நஷ்டமேற்படாது. சாமைதான் தானியங்களிலே சிறிய பயிர்.

சாமை 3—5 மாதப் பயிர், மற்றப் பயிர்கள் விதைப்பானபின், ஜூன் ஜுலையில், அது விதைப்பாகும். ஏக்கருக்கு 8—10 ராத்தல் விதை உபயோகமாகிறது. எருவிடுவது கிடையாது. ஒரு தடவை களை கொத்திக் கொடுக்க வேண்டியிருக்கும். முதிர்ந்த பயிர்களை அறுத்து, களத்தில் காயவிட்டு, பிணையல் அடித்து, தானியம் பிரிக்கப்படுகிறது. ஒரு ஏக்கரிலிருந்து 200—300 ராத்தல் சாமையும், 700—900 சாமைத் தாளும் கிடைக்கும்.

சாமை அரிசி மிகச் சிறியதாயிருக்கும், ஆனால் சோற்றில் சுவை இருக்காது. தாள் ஒரு எளிய தீவனம்.

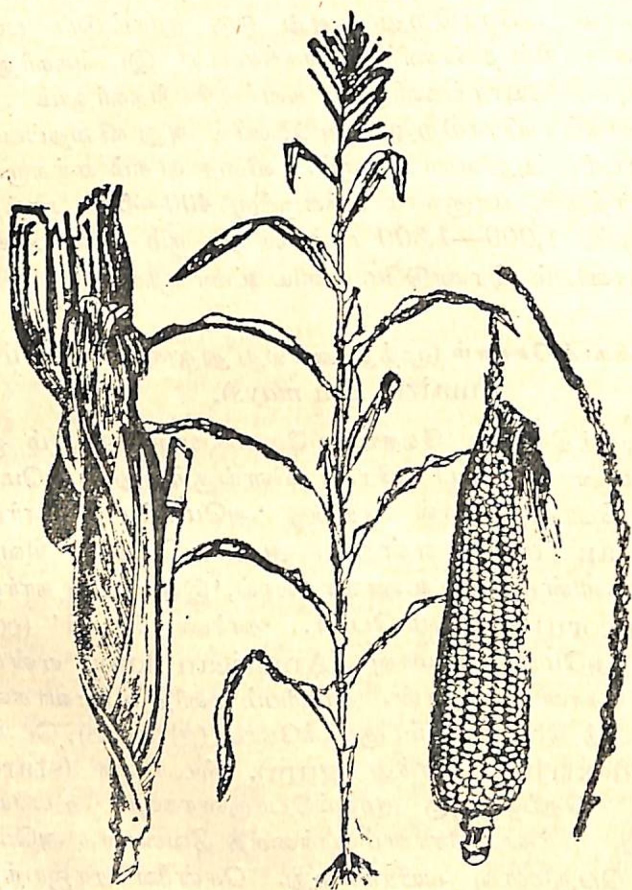
8. **குதிரைவாலி** (barn yard millet, *Echinochloa frumentacea*).

சென்னை ராஜ்யத்தில் 1·73 லக்ஷம் ஏக்கர்களில் குதிரைவாலி பயிராகிறது. அது ஒரு முரட்டுப் பயிர். மழை காலத்தில் தண்ணீர் தேங்கக்கூடிய இடங்களிலும், ஆற்றங்கரை யோரங்களிலும், களர் நிலங்களிலும் அது முக்கியமாகப் பயிராகிறது. ஜூலையில் அது விதைப்பாகி, அக்டோபரில் அறுவடையாகும். விதை வீதம் ஏக்கருக்கு 6—10 ராத்தல், மாசூலாக ஏக்கருக்கு 400—500 ராத்தல் தானியமும், 1,000—1,500 ராத்தல் தாளும் கிடைக்கும். தாள், தானியம் இரண்டுமே எளிய உணவுதான்.

9. **மக்காச் சோளம்** (முத்து அல்லது துலுக்கச்சோளம், maize, *Zea mays*).

உலகத்தில் பல தேசங்களிலே மக்காச் சோளம் ஒரு முக்கியமான தானியப் பயிராக விளங்குகிறது. அமெரிக்காவில் தோன்றியதால் அதற்கு 'அமெரிக்கன் கார்ண்' (American corn) என்றும், அது அமெரிக்க சிவப்பு இந்தியர்களின் முக்கிய உணவாதலால், 'இண்டியன் கார்ண்' (Indian corn) என்றும் பெயர். 'கார்ண் பிளவர்' (corn flour), 'அமெரிக்கன் மாவு' (American flour) என்பது மக்காச் சோள மாவுதான். தானியம் மனித உணவாகவும், கால்நடைத் தீனியாகவும், குளூக்கோஸ் (glucose), டெக்ஸ்டிரின் (dextrin), கோந்து (gum), ஸ்டார்ச்சு (starch) ஆகியன செய்வதற்கு மூலப்பொருளாகவும் உபயோகமாகிறது. மக்காச் சோளம், பச்சைத் தீவனமாக அமெரிக்காவில் பெருமளவு பயிராகிறது. சென்னை ராஜ்யத்தில் சிறிய அளவில், 11,000 ஏக்கர்களில், பச்சைக் கதிர்ப் பயிராக மக்காச் சோளம் சாகுபடி ஆகிறது. திருச்சிராப் பள்ளியிலும், தஞ்சாவூரிலும் பச்சைக் கதிர் உற்பத்தி

செய்து, நகரங்களில் விற்பனை செய்கின்றனர். தீயில் வாட்டிய பச்சைக் கதிர் ஒரு சிற்றுணவாகிறது.



படம் 5. மக்காச் சோளம்

—டத்தி அண்டு புல்லர்ஸ்ஐப் பின்பற்றியது.

சூழ்நிலைத் தகுதி. மக்காச் சோளம் வளமான கரிசல் நிலங்களில் செழித்து வளர்கிறது. எரு, உரம், பாசனம் கொடுப்பதற்கேற்றவாறு பலன் கிடைக்கிறது. அமெரிக்காவில் குறிப்பிட்டாற்போல் வெகு தீவிரமாகச் சாகுபடி செய்து ஒரு ஏக்கர் பயிரிலிருந்து அதிகப்படியாக 300 புஷல் (6,000 பக்கா) வரை மக்காச் சோள மாசூல் எடுத்திருக்கிறார்கள். இவ்வளவு அதிக மாசூல் மற்றப் பயிர்களில் கிடைக்காது. சென்னையில் எல்லாக் காலங்களிலும் மக்காச்சோளம் உண்டாகுமென்றாலும், செப்டம்பர் முதல் ஜனவரி வரைதான் அது செழிப்பாக வளருகிறது.

சாகுபடி. நிலத்தை நன்றாக உழுது, ஏக்கருக்கு 15—20 வண்டி வீதம் மாட்டெருவிட்டு, ஜூலை, ஆகஸ்டு மாதங்களில் $2\frac{1}{2}$ அடி இடைவெளி கொடுத்துப் பார்கள் கட்டி, அவற்றின் பக்கங்களில் 6 அங்குலத்துக்கொன்றாக 2—3 விதைகள் ஊன்றப்படுகின்றன. பின்னர் $1\frac{1}{2}$ அடிக்கு ஒரு செடி நிறுத்தி மிகுந்தவற்றைக் களைக்க வேண்டும். இரண்டு தடவை களை எடுத்து, நீர் செழிப்பாகப் பாய்ச்சப்படுகிறது. கதிர்கள் 110—120 நாட்களில் அறுவடைக்குத் தயாராகும். இக்கதிர்கள் இலைச்சந்துகளில் (leaf axil) உண்டாகின்றன. தானியங்கள் முதிர்ந்ததும், கதிர்களைப் பொதிந்து மூடிக்கொண்டிருக்கின்ற புறவிதழ்கள் காய்ந்துவிடும். புறவிதழ்களை (bracts) உரித்தெடுத்துவிட்டு, கதிர்களை வளைந்த கம்புகளினால் தட்டித் தானியங்களைப் பிரித்தெடுக்க வேண்டும். விதைக் கதிர்களைக் காயப் போட்டு, புறவிதழ்களுடன் சேமித்து வைத்திருக்கும்பொழுது, வண்டுகளினால் சேதமேற்படாது.

மாசூல். புஞ்சைகளில் ஏக்கருக்கு 1,000 ராத்தல் தானியமும், 2,000 ராத்தல் காய்ந்த தட்டையும், தோட்டக்கால் நிலங்களிலிருந்து 2,000—3,000 ராத்தல் தானியமும் இரண்டு மடங்கு தட்டையும் கிடைக்கும். மக்காச்

சோளத் தட்டை சோளத் தட்டையைப்போல அவ்வளவு சிறப்பான தீவனமல்ல. பச்சைக் கதிர்களை அறுவடை செய்யும்பொழுது, பச்சைத் தட்டையை மாடுகளுக்குத் தீவனமாகக் கொடுப்பார்கள். அது இனிப்பாயிருப்பதால், மாடுகள் பிரியமாகத் தின்னும். பசுக்கள் பால் கொடுப்பதும் சிறிது அதிகமாகும்.

தனிக் குணங்கள். தானியப் பயிர்களின் உச்சியில் பூங்கொத்துத் தோன்றிக் கதிராகும். பூக்கள் இருபாலானவை, மகரந்தக் கேசரங்களும், சூலகங்களும் இருக்கும்; தன் மகரந்தச் சேர்க்கைதான் சாதாரணமாக ஏற்படும். மக்காச் சோளம் இவ்விதிகளுக்கு விலக்கு. செடியின் உச்சியில் தோன்றும் பூங்கொத்தில் மகரந்தக் கேசரங்களை உடைய ஆண் பூக்கள் மாத்திரமிருக்கும். இலைச்சந்துகளிலிருந்து 2, 3 கதிர்கள் தோன்றும். இவற்றின் மத்தித் தண்டைச் சுற்றிச் செங்குத்தான வரிசைகளில் பெண் பூக்கள் இருக்கும். இந்தப் பூக்களைக் காகிதம் போன்ற பல புறவிதழ்கள் பொதிந்து மூடிக்கொண்டிருக்கும். கதிரின் உச்சியில் குஞ்சம்போலத் தொங்குவது சூல் தாள்கள். இவற்றின் நுனியில் சூல்முடிகள் இருக்கின்றன. காற்றில் மிதந்து வரும் மகரந்தம் இந்தச் சூல்முடிகளின்மேல் படிந்து, பெண் பூக்களைக் கருவுறச் செய்கின்றன. ஆதலால், மக்காச் சோளத்தில் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கைதான் சாதாரணமாக ஏற்படுகிறது.

நாற்றுத் தீவனம். மக்காச் சோளத்தை ஏக்கருக்கு 80 ராத்தல் வீதம் அடர்த்தியாக விதைத்து, தானியங்கள் பால் பருவத்தில் இருக்கும்பொழுது, பயிரை அறுத்து மாட்டுத் தீவனமாக உபயோகிக்கலாம். இது ஒரு சிறந்த பச்சைத் தீவனம். அமெரிக்காவில், இதைத் துண்டு துண்டாக வெட்டிக் கோபுரம் போன்ற **சைலோக்** (silo) கட்டிடங்களில் காற்றுடாதிருக்கும்படியாக அமுக்கி வைத்

திருந்து, பின்னர் மாட்டுத் தீவனமாக உபயோகிக்கிருர்கள். இதற்குச் **சைலேஜ்** (silage) என்று பெயர். இது பச்சைத் தீவனத்தைப்போல சதசதவென்றிருக்கும். சைலோவில் புழுக்கம் (fermentation) ஏற்படுவதால், சைலேஜ் ஒரு தனி மணமும், சிறிது புளிப்புடையதுமாய் இருக்கும். கால்நடைகள் இதைப் பிரியமாய்த் தின்னும்.

10. கோதுமை (wheat, *Triticum* species).

கோதுமை ஒரு முக்கியமான தானியப் பயிர். உலக மக்களில் மூன்றில் ஒரு பங்கினருக்கு அதுதான் பிரதான மான உணவாகிறது. அது சுவையுள்ளது, புரோட்டீன் மிகுந்தது, திருப்தியளிக்க வல்லது. அதை வழக்கமாக உட்கொள்ளுபவர்கள் அதற்குப் பதிலாக வேறு தானியங் களை உபயோகிக்க வேண்டுமென விரும்ப மாட்டார்கள். அது ஒரு மித உஷ்ணப் பிரதேசப் பயிர். சென்னை ராஜ் யத்தில் வெகு குறைவாக, 3,000 ஏக்கர்களில்தான் அது பயிராகிறது. அதுவும் 3½ மாதப் பயிர். மித உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் அது 6—7 மாதப் பயிர்.

கோதுமைப் புரோட்டீன் ஒரு தனிச் சவ்வு குணமுடையது. அதற்குக் **குளூட்டன்** (gluten) என்று பெயர். குளூட்டன் மிகுந்த கோதுமைத் தினிசுகளின் தானியம் மிகக் கடுமையாயிருக்கும்; இவைதாம் சிறந்தவை. குளூட்டன் குறைவாக உள்ளவை மெதுவாயிருக்கும். இவற்ருல் ரொட்டி செய்யும்பொழுது, அது அதிகமாக உப்பாது.

சாகுபடி. கோயம்புத்தூர், நீலகிரி, கொடைக்கானல் ஆகிய இடங்களில் கோதுமை குறைவாகப் பயிராகிறது. நிலத்தை 2, 3 தடவை உழுது, ஏக்கருக்கு 20 வண்டி மாட் டெருவிட்டு, அக்டோபர், நவம்பர் மாதங்களில், ஏக்கருக்கு 80 ராத்தல் வீதம் கோதுமை கலப்பைச் சால்களில்

விதைக்கப்படுகிறது. 20 நாட்களுக்குப் பின் கொத்திக் கொடுத்து, கோயம்புத்தூரில் 10—15 நாட்களுக்கொரு தடவை நீர் பாய்ச்சுகிறார்கள். மற்றப் பிரதேசங்களில் கோதுமை மானுமாரிப் பயிர். பயிர் $3\frac{1}{2}$ மாதத்தில் முதிர்ந்து அறுவடைக்குத் தயாராகிறது. நெற்பயிரைப் போலவே முதலில் தலையடி அடித்து, பின்னர் பிணையல் அடித்துத் தானியம் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.

மாசூல். நீலகிரியில் மானுமாரிப் பயிர்கள் ஏக்கருக்கு 700—1,000 ராத்தல் கோதுமை கொடுக்கின்றன. கோயம் புத்தூர் இறவைப் பயிர்களிலிருந்து 2,000 ராத்தல் வரை கோதுமை கிடைக்கிறது. கோதுமை வைக்கோல் ஒரு எளிய தீவனம், எருக்குழியில்தான் போடப்படுகிறது.

வினுக்கள்

1. நெல் சாகுபடி செய்வதில் உள்ள முக்கியமான முறைகளைப்பற்றிச் சுருக்கமாகக் கூறவும்.
2. நெல் நாற்றங்கால் எப்படித் தயாரிக்கப்படுகிறது ?
3. புழுதி நாற்றங்கால், சேற்று நாற்றங்கால் ஆகியவை எந்தெந்தச் சூழ்நிலைகளுக்கேற்றவை?
4. நெல் நடவு முறைகளுக்குள் உள்ள வித்தியாசங்களை எடுத்துக் கூறுக.
5. சோளம், ராகி, கம்பு ஆகியவற்றில் ஒன்றின் சாகுபடி எப்படி நடைபெறுகிறதென்று சுருக்கமாகக் கூறவும்.
6. மக்காச் சோளப் பயிர் எப்படி எல்லாம் உபயோக மாகிறது? அது மற்ற தானியப் பயிர்களிலிருந்து எப்படி அமைப்பில் மாறுபட்டிருக்கிறதென்பதை விளக்கவும்.

அத்தியாயம் IV

பயறு வகைகள்

தனிக் குணங்கள். துவரை, மொச்சை, உழுந்து போன்ற சில லெகூம் தானியங்களை மக்கள் உணவாக உட்கொள்ளுகின்றனர். இவற்றிற்குப் **பயறுகள்** (pulses) என்று பெயர். இவற்றின் பருப்பில் புரோட்டீன் மிகுதியாக, 20—24 சத விகிதம் அளவில் இருக்கிறது. புரோட்டீன்தான் சதைத் திசுக்களை உண்டாக்குகிற மூலப் பொருள். ஆகவே, பயறுகளைத் தானியங்களுடன் சேர்த்துப் புசிக்கும்பொழுது, உணவு சமபுஷ்டி உடையதாகி, முழுப்பலன் அளிக்கிறது. புலால் உட்கொள்ளாதவர்களுக்குப் பயறுதான் முக்கியமாகப் புரோட்டீன் அளிக்கிறது. தவிர, பயறுகளில் கால்ஸிய, பாஸ்பர சத்துகள், பீ-வைட்டமின் ஆகியவை அதிகமாகவே இருப்பதால் தானியங்களிலுள்ள இக்குறைபாடுகளையும் அவை சரி செய்து கொள்ள முடியும். பயறு வகைகளின் உடன் விளை பொருள்கள் (by-products) கால்நடைத் தீனியாகின்றன.

பயறு வகைச் செடிகள் லெகூம் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவையாதலால், அவை காற்றிலுள்ள நைட்டிரஜனை நிலைப்படுத்தி, நிலத்தைத் திடப்படுத்துகின்றன. அவற்றுடன் உண்டாகும் பயிர்களும், பின்னால் வரும் பயிர்களும் பயனடைகின்றன. லெகூம் பாசிலைகளில் (bacilli) பல வம்சங்கள் (strains)) இருக்கின்றன. இவை ஒவ்வொன்றும் சில இனச் செடிகளுடன்தான் சேர்ந்து உழைக்கும். ஆகவே ஒரு இடத்தில், ஒரு புது லெகூம் பயிரைச் சாகுபடி செய்யும்பொழுது, அத்துடன் உழைக்கும் பாசிலை நிலத்தில் இல்லாவிட்டால், அது சரியாக உண்டாகாது. அது

முன்னர் பயிராகிக்கொண்டிருந்த இடத்திலிருந்து சிறிது மண்ணைக் கொண்டுவந்து, தண்ணீர் சேர்த்து விதையுடன் கலந்து, அதை விதைக்கும்பொழுது, அதற்குரிய பாசிலையும் நிலத்தில் சேரும். ஆராய்ச்சி சாலைகளில் பல்வேறு பாசிலைக் கூட்டங்களை வளர்க்கிறார்கள். ஏற்ற பாசிலை வளர்ப்புகளை (culture) விதையுடன் கலந்து விதைத்தாலும், அந்தப் பாசிலைகள் நிலத்தில் சேரும்.

மற்றப் பயிர்களைவிடப் பயறு வகையைப் பூச்சிகள் அதிகமாகத் தாக்குகின்றன. நசுவிணியும் (aphids), துளைப்பான்களும் (borers) எந்தக் காலத்திலும் மிகுதியாகத் தோன்றும் விரோதிகளாகும். மாசூல் கைக்கு வருமென்ற நிச்சயமில்லை. துளைப்பான்கள் இருப்பில் வைத்திருக்கும் பயறுகளையும் சேதமாக்குகின்றன. துவரை, மொச்சைப் பயற்று விதைகளின் மேல் செம்மண் பூசி, உலர்த்தி, இருப்பில் வைப்பார்கள். மண் பூசிய பயறுகளைப் பூச்சிகள் அதிகமாகச் சேதப்படுத்தா.

பயறு வகைகள் சாதாரணமாக மானுமாரியாகவே சாகுபடியாகின்றன. நெற்பயிரில்லாத காலங்களில் நஞ்சையில் பயற்றைச் சாகுபடி செய்யும்பொழுது, சில சமயங்களில் நீர் பாய்ச்சுவதும் உண்டு.

பல பயறுகளும் குறிப்பிட்ட சில தானியங்களுடன் தான் வழக்கமாக உட்கொள்ளப்படுகின்றன. துவரை அரிசியுடனும், கடலை கோதுமையுடனும், மொச்சை ராகியுடனும், பல பயறுகள் சோளத்துடனும் உட்கொள்ளப்படுகின்றன. அந்தந்தக் கலப்புகள் அமைந்திருப்பது, அவை ஒன்று சேர்ந்து சிறந்த சுவையுள்ள உணவு ஆவதாலா? மேலான ஊட்டம் அளிப்பதாலா? ஒரே சூழ்நிலையில் அந்தக் கலப்பிலுள்ள பயிர்கள் சேர்ந்து சரியாக உண்டாவதாலா? அல்லது ஒரு மூலாதாரமுமில்லாமல் பழைய பழக்கமாக ஏற்பட்டது என்பதனாலா என்பதை நிச்சய

மாகச் சொல்ல முடியவில்லை. இந்தியாவில் பழைய காலத்தில் போக்குவரத்துத் தொடர்பு இல்லாதிருந்தும்கூட, அதே கலப்பு உணவுகள் எல்லாப் பாகங்களிலும் ஆதியிலிருந்தே, ஒரே மாதிரியாக உபயோகத்திலிருப்பது ஆச்சரியமாயிருக்கிறது.

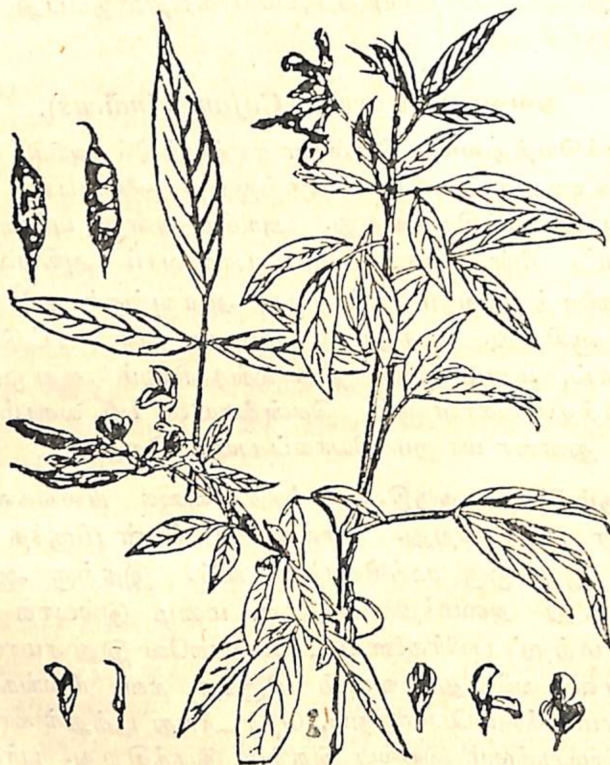
துவரை (red gram, *Cajanus indicus*).

முக்கியத்துவம். சென்னை ராஜ்யத்தில் அரிசி முக்கியமான உணவுத் தானியம். அதற்குற்ற துணையாகத் துவரம் பருப்பு அமைந்திருக்கிறது. அரிசியிலுள்ள புரோட்டீன் பீ-வைட்டமின், கால்ஸியம், பாஸ்வரம் ஆகியவற்றின் குறைகளைத் துவரம்பருப்பு ஒரு அளவுக்குச் சரி செய்து கொள்ளுகிறது. அத்துடன் துவரை ஒரு முரட்டுப் பயிராதலால், மழை இல்லாத காலங்களிலும் அது ஒருவாறு சமாளித்துக் கொள்ளும். சென்னையில் 1·5 லக்ஷம் ஏக்கர்களில் துவரை மானுமாரியாகப் பயிராகிறது.

சூழ்நிலைத் தகுதி. எல்லா வகை நிலங்களிலுமே துவரை பயிராகிறது. செவ்வல் நிலங்கள் மிகுந்த இடங்களில் இது ஒரு முக்கியமான பயிர். இதற்கு ஆழமான வேர்க்கூறு அமைந்திருப்பதால், மழை இல்லாத காலங்களில் மற்றப் பயிர்களைவிட மேலாகவே இது சமாளித்துக் கொள்ள வல்லது. வளம் மிகுந்த களி நிலங்களிலும், பாசனமளிக்கும்பொழுதும், தொடர்ந்து பூத்துக் காய்த்துக் கொண்டிருக்கும் இயல்பு இதற்கு இருக்கிறது. பூர்வத்தில் துவரை ஒரு பல்லாண்டுச் செடி, பல வருஷங்களுக்கு நிலத்திலிருக்கும் தன்மையது. அதிலிருந்துதான் வருஷப் பயிராகச் சாகுபடி செய்வதற்கேற்ற வம்சங்கள் பொறுக்கி எடுக்கப்பட்டுப் பயிராகி வருகின்றன.

தினிசு வகை. நெல், சோளம்போல் தனிக் குணங்களுள்ள தினிசுகள் பயறுகளிலும், துவரையிலும் இதுவரை

பொறுக்கி எடுக்கப்படவில்லை. பெரும்பாலாக எல்லா இடங்களிலும் பயிராகும் துவரைகள் 6—8 மாதங்களுக்கு நிலத்திலிருக்கும். 4½ மாதத்தில் அறுவடைக்கு வருகிற



படம் 6, துவரை
—டத்தி அண்டு புல்லர்ஸ்ஐப் பின்பற்றியது.

ஒரு தினிசு தென்காசியிலிருந்து மற்ற இடங்களுக்குச் சமீப காலத்தில் பரவி இருக்கிறது. மைசூர் ராஜ்யத்தில் சாசுவதமாக உண்டாகிற சில துவரைகள் இருக்கின்றன. வருஷ முழுவதும் பூத்துக் காய்த்துக்கொண்டிருக்கும்.

வீட்டுத் தோட்டங்களிலுள்ளவற்றிற்கு நீர் பாய்ச்சுவதுண்டு. இவற்றின் விதைகள் பருமனானவை. பச்சை விதைகள் காய்கறியாக உபயோகமாகின்றன. துவரை விதைகளின் புறத்தோல் மங்கல் வெள்ளையிலிருந்து இருண்ட சிவப்புவரை பல மாறுபட்ட நிறமுடையதாக இருக்கிறது. பருப்பு இலேசான மஞ்சளிலிருந்து நல்ல ஆரஞ்சு வரையுள்ள பல நிறங்களிலிருக்கும்.

கலப்புப் பயிர்கள். தெ. மே. பருவ மழை ஆரம்பித்ததும் செவ்வல் நிலங்களில் துவரை தனிப் பயிராக விதைக்கப்படுகிறது. பின்னர் தினை, சோளம், கம்பு, ராகி, நிலக்கடலை முதலியவற்றுடன் கலந்து துவரை விதைப்பாகிறது.

சாகுபடி. நிலத்தை 2, 3 தரம் உழுது தெ. மே. மழை ஆரம்பித்ததும், 3—4 அடி இடைவெளியுள்ள கலப்பைச் சால்களில், 1½ அடிக்கொன்றாக, 3, 4 துவரை விதைகள் போடப்படுகின்றன. ஓர் ஏக்கர் விதைப்பதற்கு 6—8 ராத்தல் விதை தேவையாயிருக்கும். சோளம் போன்றவற்றுடன் கலந்து பயிர் செய்யும்பொழுது, சோளத்தை முதலில் பரவலாகத் தெளித்து, உழுது விதையை மூடும்பொழுது, 6—8 அடிக்கொரு சாலில் துவரை விதைப்பாகும். நிலக்கடலை போன்ற பயிர்களுடன் விதைக்கும் பொழுது, துவரைச் சால்கள் 10—12 அடிக் கொன்றாக இருக்கும்.

மூலப்பயிர் அறுவடைக்குப்பின், துவரைச் சால்களுக்கு மத்தியிலுள்ள இடைவெளிகளை ஒன்றிரண்டு தடவை உழுவதுண்டு. பின்னர் நவம்பர், டிசம்பர் மாதங்களில் மழை குறைந்து, வ. கி. பருவக்காற்று நன்றாக அடித்துக் கொண்டிருந்தால், துவரை சரியாகப் பூத்துக் காய்க்கும், பூச்சிகளினால் அதிகச் சேதமுமிருக்காது. பயிர்களிலுள்ள காய்களில் முக்கால்வாசி நெற்றானதும், துவரைச் செடிகள் வெட்டப் படுகின்றன. பின்னரும் பயிரை நிலத்

தில் வைத்திருந்தால் நெற்றுகள் வெடித்து, விதைகள் சிதறிவிடும். காலையில் பனிப் பதமிருக்கும் பொழுது துவரைச்செடிகளை வெட்டினால்தான் நெற்றுகள் வெடிக்காதிருக்கும். அன்று வயல்களிலும் பின்னர் களங்களிலும் வெட்டிய செடிகளைக் காய விட்டு, அவற்றைத் தரையில் தட்டும் பொழுது, காய்களும் இலைகளும் உதிர்ந்து விடும். அவற்றை வளைந்த கம்புகளினால் தட்டித் தூற்றி, துவரையைப் பிரித்தெடுக்க வேண்டும். களத்தில் சேருகின்ற நெற்றுக்களின் மேல் தோல், இலைகள், முற்றாத காய்கள் எல்லாம் சேர்ந்து சிறந்த மாட்டுத் தீவனமாகும். இதற்குப் பொட்டு என்று பெயர். பயறு வகைகளிலிருந்து கிடைக்கிற பொட்டில் புரோட்டீன் கணிசமாக இருக்கும். அத்துடன் மாடுகளும் பிரியமாகத் தின்னும்.

மாசூல். ஓர் ஏக்கர் தனிப் பயிரிலிருந்து 300—500 ராத்தல் துவரையும், 500—900 ராத்தல் துவரம் பொட்டும் கிடைக்கும். வளம் மிகுந்த நிலங்களிலிருந்து ஏற்ற மழையும், துளைப்பான் சேதமுமில்லாத வருஷங்களில் 800—1,000 ராத்தல் துவரை கிடைக்கலாம். கலப்புப் பயிர்களிலிருந்து 150—300 ராத்தல் துவரை கிடைக்கும்.

2. கடலை (Bengal gram *Cicer arietinum*),

ஆதியில் வங்காளத்திலிருந்து சென்னைக்குக் கடலை வந்து கொண்டிருந்ததனால், அதற்கு ஆங்கிலத்தில் 'பெங்கால் கிராம்' Bengalgram) என்ற பெயர் கிடைத்தது. வட இந்தியாவில் குதிரைகளுக்குக் கடலை முக்கியமான தீனியாதலால், அதற்கு 'ஹார்ஸ் கிராம்' (horsegram) என்ற பெயர் அங்கு வழங்குகிறது. பயறு (gram) என்ற பொதுச் சொல்லும் வட இந்தியாவில் கடலையையே குறிக்கிறது. உத்தரப் பிரதேசம், கிழக்குப் பஞ்சாப், மத்தியப் பிரதேசம், பீஹார் ராஜ்யங்களில் கடலை ஒரு முக்கியமான பயிர். சென்னையில் சிறு பான்மையாக 5,000 ஏக்கர்

களில்தான் அது பயிராகிறது. கோயம்புத்தூரில் 3,400 ஏக்கர்களில் பனிகாலத்தில், வருஷத்திலே கடைசிப் பயிராக அது விதைப்பாகிறது.

சூழ்நிலைத்தகுதி: கடலை வளமான கரிசல் நிலங்களிலும், அடை மண் நிலங்களிலும் செழித்து வளரக் கூடியது. கோயம்புத்தூரில் கரிசலிலும், சில சமயங்களில் நஞ்சை நிலங்களில் நெல் அறுவடைக்குப் பின்னும் கடலை விதைப்பாகிறது. அதன் வளர்ச்சிக் காலத்தில் மழை இருக்கக் கூடாது. வெப்பமும் மித நிலையில் இருக்க வேண்டும். நல்ல பனியுள்ள இடங்களில் கடலை நன்ருகப் படர்ந்து வளர்கிறது. இதனுல் தான் வட இந்தியாவில் விரிவாகவும், தென் இந்தியாவில் குறைவாகவும் கடலை பயிராகிறது.

சாகுபடி. புஞ்சை நிலங்களில் கடலையும் தானியப் பயிர்களும் மாறி மாறிச் சாகுபடி ஆகின்றன. மற்றப் பயறுகளைப் போலவே கடலையும் நிலத்தைத் திடப்படுத்துகிறது. கோயம்புத்தூரில் கடலை, சோளம், பருத்தி இம்மூன்றும் சேர்ந்து ஒரு பயிர்ச் சுழற்சி ஆகிறது. கடலைக்குப்பின் பருத்தியை விட சோளமே அதிகப் பலனடைகிறது. வட இந்தியாவில், கடலை கோதுமையுடன் கலந்து பயிராகிறது.

ஒன்றிரண்டு தடவை நிலத்தை உழுது, சால்களில் கடலை விதைப்பாகிறது. விதை வீதம் இடத்துக்கிடம் மாறுபடுகிறது. ஏக்கருக்கு 50—60 ராத்தல் கடலை கோயம்புத்தூரிலும், 20 ராத்தல் பெல்லாரியிலும், 30 ராத்தல் நந்தியாலிலும் விதைப்பாகிறது. பயிர் நிலத்தில் படருவதைப் பொறுத்துத்தான் விதை வீதம் இவ்விதமாக மாறுபடுகிறது. கோயம்புத்தூரைக் காட்டிலும் பனி அதிகமாயிருக்கும் ராயல சீமையில் பயிர்கள் நன்ருகப் படருவதால் விதை விதம் அங்கு குறைவாகிறது. விதைக்கும்

பொழுது நிலத்தில் ஈரம் சிறிது குறைவாக இருக்கும் பொழுது, விதைக் கடலையைத் தண்ணீரில் ஒரு மணி நேரம் ஊற வைத்துப் பின்னர் விதைக்கலாம். இப்படிப் பெரிய விதைகளைத் தண்ணீரில் ஊற வைப்பது எப்பொழுதும் சிறந்ததாகும்.

கடலை விதைத்து 5 நாட்களுக்குப்பின் முளை வெளியே வரும். பயிர் அடர்வாகப் படராது போனாலும், களைகள் அதிகமாகத் தோன்றுவதில்லை. களை எடுக்க வேண்டிய அவசியமுமிராது. கடலையின் இலை மேலுள்ள சுரப்பிகளிலிருந்து சில அமிலங்கள் சுரக்கின்றன. இவை உடம்பில் படும் பொழுது, ஒரு எரிவு உணர்ச்சி உண்டாகிறது. இலைகள் புளிப்பாக இருக்கும். செடிகளின்மேல் இரா வேளைகளில் மெல்லிய மஸ்லின் துணியைப் பரப்பி வைக்கும் பொழுது, துணி இலை மேலுள்ள அமிலங்களை உறிஞ்சிக்கொள்கிறது. துணியைக் காலையில் எடுத்துப் பிழிந்து கிடைக்கும் சாற்றை வயிற்றுவலி மருந்தாக உபயோகிக்கிறார்கள். மழையடித்தோ, அல்லது துணியை மேலே போடுவதனாலோ அமிலப் பொருள்கள் இலையிலிருந்து நீங்கும் பொழுது, காய் பிடிப்பது குறைவடைகிறது.

கடலைப் பயிர் 3—3½ மாதத்தில் முதிர்ந்து, இலை அரை குறையாகக் காய்ந்தவுடன் அறுவடை அதிகாலையில் நடைபெறுகிறது. வெயிலேறியபின் அறுவடை செய்தால், காய்கள் வெடித்து, விதைகள் சிதறிவிடும். செடிகளின் மேலுள்ள அமிலப்பொருள்கள் கையில் படாமல் இருப்பதற்காக, சாக்குத் துண்டுகளைக் கையின் மேல் சுற்றிக் கொண்டு செடிகளைப் பிடுங்குவார்கள். பின்னர் செடிகளைக் களத்தில் பரப்பி, உலர்த்தி, பிணையல் அடித்து, கம்பினால் தட்டி, கடலையைப் பிரித்தெடுப்பார்கள்.

மாசூல். வளமான கரிசல் நிலங்களிலிருந்து ஏக்கருக்கு 500 ராத்தல் கடலையும், எளிய நிலங்களிலிருந்து 250—300

ராத்தல் கடலையும், நஞ்சைகளிலிருந்து 700 ராத்தல் வரையும் கடலை கிடைக்கிறது. கடலைப் பொட்டு புளிப்பாக இருப்பதால், மற்ற தீவனங்களுடன் கலந்து அவற்றை மாட்டுக்குக் கொடுக்கலாம்.

3. கொள்ளு (Horsegram, *Dolichos biflorus*)

முக்கியத்துவம். கொள்ளு, மற்றப் பயிர்கள் உண்டாகாத எளிய சரளைக் கால் நிலங்களிலும், மழை குறைந்த இடங்களிலும் உண்டாகக் கூடிய வலுவான பயிர். வளமான நிலங்களிலும் அது உண்டாகு மென்றாலும், அதனினும் லாபகரமான பயிர்களையே அங்கு சாகுபடி செய்வார்கள். அத்துடன் மழை குறைந்தாலும், மிகுதியானாலும் அது சரியாக உண்டாகக் கூடியது. நிலத்தைத் திருத்திப் புதிதாகச் சாகுபடிக்குக் கொண்டு வரும் பொழுது, கொள்ளுதான் முதல் பயிராக விதைக்கப்படும். மேல் கூறியவாறு பல சூழ்நிலைக்குறைகளைக் கொள்ளு சமாளித்துக் கொள்வதால் சென்னை ராஜ்யத்தில் மற்றப் பயறுகளை விட அதிகமாகவே, 5·2 லக்ஷம் ஏக்கர்களில் அது பயிராகிறது.

சாகுபடி. நிலத்தை ஒன்றிரண்டு தடவை உழுது, ஏக்கருக்கு 15—20 ராத்தல் வீதம் கொள்ளை ஜுலை, ஆகஸ்டு மாதங்களில் விதைத்து, உழுது விதை மூடப்படுகிறது. முன் விதைப்புக்குச் சாதாரணமாகப் பழுப்பு நிறமுடைய $4\frac{1}{2}$ மாத வயதுடைய தினிசும், பின் விதைப்புகளுக்குக் கறுப்பு நிறமுடைய $3\frac{1}{2}$—4 மாத வயதுடைய தினிசும் உபயோகமாகின்றன. கறுப்பு தினிசு பழுப்பு தினிசைப் போல அவ்வளவு வீரியமுடையதல்ல. தெ. மே. பருவ மழை இரண்டும் பரந்திருக்குமிடங்களில் சோளம், கம்பு, எள் முதலியவற்றை தெ. மே பருவத்தில் விதைத்து, வ. கி. பருவ காலத்தில் இரண்டாம் பயிராகக் கொள்ளை விதைப்பதுண்டு.

கொள்ளு நன்ருகப் படர்ந்து நிலத்தை அடைத்துக் கொள்ளுவதால் களை எடுப்பது கிடையாது.

பயிர் முதிரும் பொழுது இலைகள் காய்ந்து உதிர ஆரம் பிக்கின்றன. செடிகளைப் பிடுங்கிக் காயவைத்து, பிணையல் அடித்து, விதை பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. எளிய நிலங்களி லிருந்து சராசரியாக ஏக்கருக்கு 150—300 ராத்தல் கொள் ளும், 300 ராத்தல் பொட்டும் கிடைக்கும். வளமான குறு மண் நிலங்களில் 800 ராத்தல் வரை கொள்ளு கிடைக்கும்.

உபயோகம். கொள்ளுப் பயற்றில் ஒருவிதமான மண் வாடையிருக்கிறது, நல்ல சுவையும் கிடையாது. மற்றப் பயறுகளைப் போலவே புரோட்டீன் மிகுந்திருந்தாலும், அவற்றின் மதிப்பு கொள்ளுக்கு இல்லை. எளிய ஜனங் ளுக்கு இது ஒரு முக்கியமான உணவு. இதை வேகவைத்து மாடு, குதிரைகளுக்குத் தீனியாகவும் உபயோகிக்கிருர்கள். பால் மாடுகளுக்கும், கன்றுகளுக்கும் கொள்ளைக் கொடுப் பது கிடையாது.

கொள்ளைப் பசுந்தாள் பயிராகவும், தீவனப்பயிராக வும் சாகுபடி செய்யலாம். அப்பொழுது ஏக்கருக்கு 30—40 ராத்தல் கொள்ளு விதைக்க வேண்டியிருக்கும். இறவைப் பயிர்களிலிருந்து ஏக்கருக்கு 20,000 ராத்தல் வரை பச்சைத் தீவனம் கிடைக்கும். இது ஒரு சிறந்த தீவனம்.

4. பச்சைப் பயறு (greengram, *Phaseolus aureus*).

பச்சைப் பயற்றைச் சிறு பயறு, பாசிப் பயறு என்றும் சொல்வதுண்டு. இது சென்னை ராஜ்யத்தில் 1·2 லக்ஷம் ஏக்கர்களில் பயிராகிறது. தனிப்பயிராக நெற்பயிர் அறு வடைக்குப்பின் ஜனவரி மாதத்தில் இளக்கமான நஞ்சை நிலங்களில் தண்ணீர் தேக்கியாவது, மேலாகச் சதசத வென்று ஈரமிருக்கும்பொழுதாவது, இப்பயறு விதைக்கப்

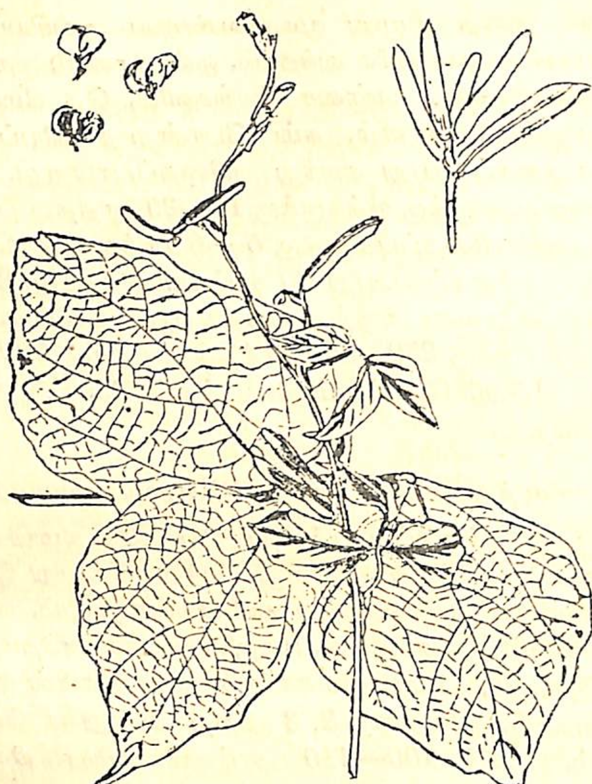
படுகிறது. இதை உழுது மூடவேண்டிய அவசியமில்லை. கால்வாய்களில் தண்ணீர் வந்தால், ஒன்றிரண்டு தடவை நீர் பாய்ச்சுவார்கள். புஞ்சை நிலங்களில், தெ. மே. பருவ மழையை ஒட்டி, சோளம், கம்பு போன்ற தானியப் பயிர்களுடன் பச்சைப் பயறு கலந்து விதைப்பாகிறது. தனிப் பயிர் விதைப்புகளுக்கு ஏக்கருக்கு 15—20 ராத்தல் பயறும், கலப்புப் பயிர் விதைப்புகளுக்கு 5—6 ராத்தலும் வேண்டியிருக்கும். பச்சைப் பயறு 60 நாட்களில் பூத்து, 85—90 நாட்களில் அறுவடைக்குத் தயாராகிறது. தனிப்பயிர்களிலிருந்து ஏக்கருக்கு 250—300 ராத்தல் பயறும், 500—800 ராத்தல் பயற்றம் பொட்டும் கிடைக்கும். பொட்டு சிறந்த தீவனமாகிறது.

5. உழுந்து (black gram, *Phaseolus mungo*),

உழுந்து, பச்சைப் பயற்றைப் போலவே சுமாராக 1·5 லக்ஷம் ஏக்கர்களில் பயிராகிறது. பச்சைப் பயறு இளக்கமான நிலங்களிலும், உழுந்து களி நிலங்களிலும், விதைப்பாகும். விதைப்பு, சாகுபடி, மாசூலெல்லாம் அதேமாதிரித்தான் இருக்கும். உழுந்தங் காய்கள் ஒன்றன்பின் ஒன்ருக நெற்ருவதால், இவற்றை 2, 3 முறை பொறுக்க வேண்டியிருக்கும். பயிர் 100—110 நாட்கள் வரை நிலத்தில் இருக்கலாம்.

6. மொச்சை (field bean, *Dolichos lablab*)

மொச்சை ஒரு முரட்டுப் பயிர். அது வீரியமாகக் கொடி வீசிப் படர்ந்து, 5—6 மாதம், நிலத்திலிருக்கும். தானியப் பயிர்களுடடன் கலந்து ஜுலை, ஆகஸ்டில் விதைப்பாகி ஜனவரி, பெப்ரவரியில் அறுவடைக்கு வரும். சில குத்துச் செடி தினிசுகளும் இருக்கின்றன. இவை நாலு மாதத்தில் அறுவடைக்கு வரும்; தோட்டக்கால் நிலங்களில் சோளத்துடன் மொச்சை விதைப்பாகிறது. சோளத்தை விதைத்து



படம் 7. உழுந்து

—டத்தி அண்டு புல்லர்ஸ்ஐப் பின்பற்றியது

நிலத்தை உழுது விதையை மூடும் பொழுது, 6—8 அடி இடை வெளியுள்ள சால்களில் மொச்சை விதைப்பாகும். ஓர் ஏக்கர் விதைப்பதற்கு 5—6 ராத்தல் விதை தேவையா யிருக்கும். முதிர்ந்த சோளக் கதிர்களைக் கொய்தபின், தட்டையை நிலத்திலேயே நிறுத்தி வைத்து, அதன்மேல் மொச்சைக் கொடி படர விடப்படுகிறது. மொச்சை 4 மாதத்தில் பூத்துக் காய்த்தபின், பச்சைக் காய்களைப்

பறித்துக் காய்கறியாக உபயோகிப்பார்கள். காய்ந்த நெற்றுக்களை 3—4 தடவையாகப் பொறுக்கி, வளைந்த கம்புகளினால் தட்டி மொச்சைக் கொட்டை பிரித்தெடுக் கப்படுகிறது. நெற்றெடுத்த மொச்சைக் கொடிகளைச் சிறிது சிறிதாகத் தினம் வெட்டி, பச்சைத் தீவனமாக மாடு களுக்குக் கொடுப்பதுண்டு. கலப்புப் பயிர்களிலிருந்து ஏக் கருக்கு 200—400 ராத்தல் மொச்சைக் கொட்டை கிடைக் கும்.

மொச்சைத்தழை, காய்களில் ஒரு தனி நாற்றம் கொடுக்கிற எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் (glands) இருக் கின்றன.

7. **தட்டைப் பயறு** (காராமணி, cowpea, *Vigna catiang*)

இதுவும் பச்சைப் பயற்றைப் போலவே பயிராகிறது. இதைப் பயற்றுப் பயிராகவும், பசுந்தாள் பயிராகவும், காய்கறியாகவும் சாகுபடி செய்யலாம். மற்றப் பயறுகள் எல்லாம் பனிகாலத்தில் காய்க்கும் பருவ வரம்புப் பயிர் கள், கடும் மழையைத் தாங்கா. தட்டைப்பயறு அவற்றி னின்றும் மாறு பட்டது. கடு மழையைத் தாங்க வல்லது. பருவ வரம்பில்லாமல், 2½—4 மாதங்களில் காய்க்கும் தனிச் சிறப்புடையது. காய்கறியாக எந்தக் காலத்திலும் அதைப் பயிர் செய்யலாம். சில சிறந்த காய்கறித் தினிசுகள் அயல் நாடுகளிலிருந்து வந்து, மழை மிகுந்த மேற்குக் கடற்கரை ஜில்லாக்களில் பயிராகி வருகின்றன. அவற்றை மற்ற இடங்களிலும் பயிர் செய்யலாம்.

தட்டைப் பயறு ஜூலை, ஆகஸ்டில் மற்றப் பயிர்க ளுடன் கலந்து விதைப்பாகி, டிசம்பரில் அறுவடையாகி றது. தனிப்பயிர் விதைப்புக்கு 20 ராத்தல் பயறும், கலப்புப் பயிர்களுக்கு 5—6 ராத்தலும், பசுந்தாள் பயிருக்கு 30 ராத்தலும் தேவையாயிருக்கும். தனிப் பயிர்களிலிருந்து

300—400 ராத்தல் பயறும், *700—800* ராத்தல் பொட்டும் கிடைக்கும்.

8. **கல் பயறு** (நரிப் பயறு, dewgram, *Phaseolus aconitifolius*).

பச்சைத் தீவனத்துக்காக, சோளத்துடன் கலந்து ஏக்கருக்கு *2—3* ராத்தல் வீதம் கல்பயறு ஜூலை, ஆகஸ்டில் விதைப்பாகிறது. பயிர் வளர்ந்தபின், பச்சைக் கொடியைத் தினம் அறுத்து மாடுகளுக்குத் தீவனமாகக் கொடுப்பதுண்டு. தனிப் பயிர்களுக்கு ஏக்கருக்கு *15* ராத்தல் கல் பயறு விதைக்க வேண்டி யிருக்கும். அதிலிருந்து ஏக்கருக்கு *150—300* ராத்தல் பயறு கிடைக்கிறது. இந்தப் பயறு மாட்டுத்தீனியாக உபயோகமாகிறது.

வினாக்கள்

1. பயறு வகை மற்றப் பயிர்வகைகளிலிருந்து எப்படி மாறுபாடுடைய தென்பதை விளக்கவும்.

2. பயறு வகையைச் சாகுபடி செய்தால், நிலமும் மற்றப் பயிர்களும் எப்படிப் பயனடைகின்றன?

3. ஏதாவதொரு பயறு சாகுபடியாகும் விதத்தைப்பற்றிச் சுருக்கமாகக் கூறவும்.

அத்தியாயம் V

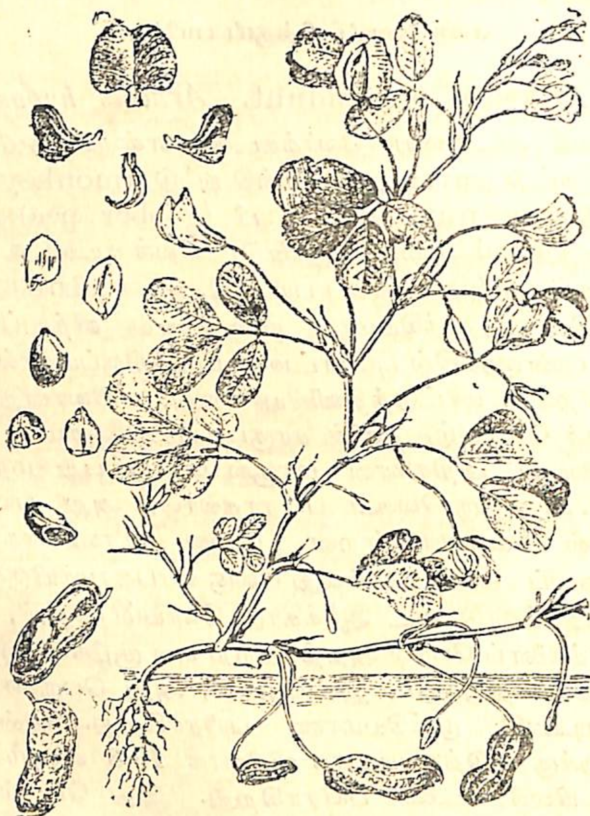
எண்ணெய் வித்துப் பயிர்கள்

1. நிலக்கடலை (groundnut, *Arachis hypogaea*)

நிலக் கடலையை வேர்க்கடலை என்று தமிழிலும், எர்த்து நட்டு (earth nut), மங்கி நட்டு (monkey nut). பீ நட்டு (pea nut), காப்பர் பீ (gobber pea) என்று ஆங்கிலத்திலும் அழைப்பதுண்டு. நிலக் கடலை உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் விரிவாகப் பயிராகி, உலக வியாபாரத்தில் ஈடுபடுகிற ஒரு முக்கியமான எண்ணெய் வித்துப் பயிர். அதன் புண்ணாக்கில் புரோட்டீன் மிகுந்திருப்பதால், அது ஒரு சிறந்த மாட்டுத்தீனி யாகிறது, மலிவானதுங்கூட. விசேஷச் செலவும், தனிச் சாகுபடியு மில்லாமல் மற்றப் பயிர்களைவிட அதிகமான மாசூல் கொடுப்பது மற்றொரு சிறப்பு. அது ஒரு லெகூம் பயிராதலால், அது பயிராகும் நிலங்கள் வளமாகின்றன. இவை காரணமாக நிலக் கடலையைப் பயிர் செய்வது வெகு லாபகரமாயிருக்கிறது. தென் ஆர்க்காடு, வட ஆர்க்காடு, கோயம்புத்தூர், சேலம் ஜில்லாக்களைப் போல அதற்கேற்ற பல சூழ்நிலைகளும் சரியாக வாய்ந்திருக்கும் இடங்களில், அது பெருவாரியாகச் சாகுபடியாகி, முக்கியமான பயிராகிறது. சென்னையில் நெல்லுக்கு அடுத்தபடியாக விரிவாக 18·3 லக்ஷம் ஏக்கர்களில் நிலக் கடலை பயிராகிறது. இது பெரும்பாலும் மானுமாரிப் பயிர், எட்டில் ஒரு பங்குதான் பாசனப் பயிர்.

சூழ்நிலைத் தகுதி. நிலக்கடலை உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் தான் செழித்துண்டாகிறது. பயிர் வளர்ச்சிக் காலத்திலும், காய்கள் முதிரும் காலத்திலும் சரியான

மழை வேண்டி யிருக்கிறது, ஆனால் அதிக மழை ஆகாது. காய்கள் முதிர்ந்தபின் மழையிருந்தால், சில தினிசுகளின் காய்கள் முளைத்து விடும், சிலவற்றில் முளைக்கா. முந்திய



படம் 8. நிலக்கடலை

—டத்தி அண்டு புல்லர்ஸ்ஐப் பின்பற்றியது.

தினிசுகளில் சேதம் ஏற்படும், மாகூலும் குன்றும். இளங் காய்கள் நிலத்தினுள் புகுந்து, பின்னர்தான் வளருகின் றன. பொலபொலப்பான இளக்க நிலங்கள்தான் காய்கள்

நிலத்தினுள் புகுவதற்கு ஏற்ற வாய்ப்பளிக்கின்றன. எனினும் கரிசல் நிலங்களில் கூட நிலக்கடலை பயிராகிறது. ஈரம் வெளியேறிக் காயும்பொழுது, இறுகிக் கெட்டியாகும் நிலங்களில் நிலக்கடலையைப் பயிர் செய்ய முடியாது. கடு நிலங்களில் நிலக்கடலைக் காயைச் சுலபமாகத் தோண்டி எடுக்கவும் முடியாது. தண்ணீர் தேங்கும் இடங்கள், களர் பூமிகள், சுண்ணும்புச் சத்துக் குறைந்த நிலங்களிலெல்லாம் நிலக்கடலையைத் திருப்திகரமாகப் பயிர் செய்ய முடியாது.

பட்டம். தெ. மே. பருவ மழையுடன் ஜூலை, ஆகஸ்டு மாதங்களில் நிலக்கடலை விதைப்பாகி, வயதைப் பொறுத்து அக்டோபர் முதல் டிசம்பர் வரை அதன் அறுவடை நடைபெறும். அப்பொழுது குறைவாக மழை பெய்து, நிலம் மெதுவாகும் பொழுதுதான், அறுவடை சவுகரியமாக நடைபெறும்.

தினிசுகள். நிலக்கடலையில் இரண்டு பெரும் வகுப்புகள் இருக்கின்றன. ஒன்று படரும் தன்மையது; இன்னொன்று குத்துச்செடியாக உண்டாவது.

கொடிக்கடலை. படர்ந்து வளரும் வகுப்புக்குக் **கொடிக் கடலை** என்று பெயர், அதிக வயதுடையது, $4\frac{1}{2}$—5 மாதங்களுக்கு நிலத்திலிருக்கும். மழை பரவலாக நீண்ட காலத்துக்குப் பெய்யும் பிரதேசங்களுக்கேற்றது. நிறைந்த மாசூல் கொடுக்கும். பல பக்கக் கிளைகளிலும் காய்கள் பிடித்து, நிலத்தினுள் இறங்கும். இவற்றைப் பொறுக்குவதற்கு அதிகமாக ஆட்களும் பணமும் செலவாகும். காய்கள் அறுவடையாகி, 3 மாதம் வரை இருப்பில் ஓய்ந்திருந்த பின்னர் தான், அவை முளைக்கும் சக்தி பெறுகின்றன. இது ஒரு சிறந்த குணம். முதிர்ந்த காய்கள் மழையில் முளைத்துச் சேதமாகா. 'மொரீஷியஸ்' (Mauritius), 'கோரமேண்டல்' (Coromandel), 'மொசாம்பிக்' (Mozambi-

que) என்ற ஒரு தினிசும், 'சலூம்' (Saloum) என்ற தினிசும் சாதாரணமாகப் பயிராகின்றன.

குத்துக் கடலை. இந்த வகுப்பைச் சேர்ந்தவை சிறிய குத்துச் செடிகள். காய்கள் பிரதமத் தண்டுக்குப் பக்கத்தில்தான் உண்டாவதால், செடிகளைப் பிடுங்கும் பொழுது பெரும்பாலான காய்கள் செடிகளுடன் மேலே வந்து விடும்; அறுவடை சுலபமானது. 'ஸ்பேனிஷ்' (Spanish), 'பீ-நட்' (Pea nut), 'நேட்டால்' (Natal) என்ற பல பெயர்களுடைய ஒரு தினிசுதான் சாதாரணமாகப் பயிராகிறது. 'பொள்ளாச்சிச் சிவப்பு' என்ற ஒரு தினிசு பொள்ளாச்சியிலும் பக்கத்துப் பிரதேசங்களிலும் பயிராகிறது. மழை பெய்து நிலத்தில் ஈரம் பிடிக்கும்போது; இந்த வகுப்பைச் சேர்ந்தவற்றின் முதிர்ந்த காய்கள் முளைத்துச் சேதமாகின்றன.

கலப்புப் பயிர்கள். நிலக்கடலையைத் தனியாகச் சாகுபடி செய்வதைக் காட்டிலும், மற்றப் பயிர்களுடன் கலந்து பயிர் செய்வது லாபகரமாயிருக்கும். தானியப் பயிர்களைக் களைகொத்தும் காலத்தில், ஊடு பயிராக நிலக்கடலை விதைப்பதுண்டு. நிலக்கடலையை விதைக்கும் பொழுது 6—8 அடி இடைவெளி கொடுத்து, சால்களில் ஆமணக்கை விதைப்பதுண்டு. நிலக்கடலை தனிப் பயிராகவே பெரும்பாலும் சாகுபடியாகிறது. இது நிலத்தைத் திடப்படுத்தும் பயிர். இதன் பின் வரும் பயிர்கள் செழிப்பாக வளருகின்றன. நஞ்சை நிலங்களில், நெல் அறுவடைக்குப்பின் நிலக்கடலை சில இடங்களில் விதைப்பாகிறது. மழை பரந்திருக்குமிடங்களில் நிலக் கடலைக்குப் பின் இரண்டாம் பயிராக எள், கொள்ளு முதலியவை அங்குமிங்கும் சாகுபடியாகின்றன.

சாகுபடி. நிலத்தை 3, 4 தடவை உழுது புழுதியாக்கி, ஏக்கருக்கு 10 வண்டி மாட்டெருவும் சாம்பலும்

சேர்த்துப் போடுவது வழக்கம். சில இடங்களில் ஆடுமாடுகள் மறிப்பதுண்டு. விதைக்கும் காலத்தில் நிலக்கடலைக் காய்களைக் கையினல் உடைத்து, பயற்றைச் சால்களில் விதைப்பார்கள். ஓர் ஏக்கர் விதைப்புக்குக் குத்துக் கடலையில் 100 ராத்தல் பயறும், கொடிக் கடலையில் 75 ராத்தல் பயறும் வேண்டியிருக்கும். ஜூன், ஜுலை விதைப்புகள் வெகு திருப்திகரமாயிருக்கும்.

விதை வீதம் பயிர் நிலத்தில் பரவுவதைப் பொறுத்திருக்கிறது. பொதுவாக, (1) மானுமாரிப் பயிர்களுக்குப் பாசனப் பயிர்களை விடவும், (2) செவ்வல் நிலங்களுக்குக் கரிசல் நிலங்களை விடவும், (3) குத்துத் தினிசுகளுக்குக் கொடித்தினிசுகளை விடவும், (4) பருமனுன பயற்றுத் தினிசுகளுக்குச் சிறிய பயற்றுத் தினிசுகளை விடவும் அதிகமாக விதை வேண்டியிருக்கும்.

பயிர் முளைத்து, முறையே 3, 6 வாரங்களுக்குப் பின் இரண்டு தடவை களை கொத்த வேண்டியிருக்கும். பிஞ்சுக் காய்கள் நிலத்தில் இறங்கிய பிறகு ஊடு சாகுபடி செய்வது உசிதமல்ல.

சிறிய அளவில் கொடிக்கடலை பாசனப் பயிராகக் கோடைகாலத்தில் விதைக்கப்படுகிறது. இதற்குக் குத்துக் கடலை ஆகாது. விதைப்புக்குப் பின் பாத்திகள் பிடித்து, மற்றப் பயிர்களைப் போலவே பாசனம் ஆகிறது காய் முதிரும் பொழுது, அடிக்கடி குறைவாகத் தண்ணீர் பாய்ச்சி, நிலத்தை இளக்கமாக வைத்துக் கொள்வது அனுகூலமாயிருக்கிறது. இந்தப் பாசனம் கொடித்தினிசுக் காய்களை முளை கொள்ளச் செய்வதில்லை.

அறுவடை. குத்துக் கடலை விதைத்து 50–57 நாட்களிலும், கொடிக் கடலை 45—60 நாட்களிலும் சரியாகப் பூக்கின்றன. கொடிக் கடலை பத்து நாட் கழித்து இரண்

டாம் முறையும் பூக்கும். குத்துக் கடலை 100—115 நாட்களிலும், கொடிக்கடலை 140—145 நாட்களிலும் அறுவடைக்குத் தயாராகும். காய்கள் முதிர்ந்ததும் இலைகள் பழுப்பாகும், சில இடங்களில் தோண்டிப் பார்த்துக் காய்கள் எவ்வளவு முதிர்ந்திருக்கின்றன என்று பார்க்க வேண்டும். விளைந்த காய்கள் கெட்டியாக இருக்கும், காய்த் தோலின் உட்புறத்தில் இருண்ட நரம்புகள் தெரியும். பயறும் தினிசுக்குரிய சிவப்பாகும்; விளையாதவை வெள்ளையாயும் வெளிறின சிவப்பாயுமிருக்கும். காய்கள் விளைவதற்கு முன் தோண்டும் பொழுது மாசூல் குறைவதுடன், பயற்றின் ரகமும் குறையும்.

குத்துக்கடலைச் செடிகளைப் பிடுங்கும் பொழுது, காய்களும் செடியுடனே வெளியே வந்து விடுகின்றன. பின்னர் காய்களைப் பறிக்க வேண்டும். கொடிக் கடலையில் காய்கள் எங்கும் பரந்திருப்பதால், நிலத்தைச் சாதாரணக் கலப்பையால் உழும் பொழுது மேல் பரப்புக்கு வரும் காய்களும் செடிகளும் பொறுக்கப் படுகின்றன. மண்ணுக்குள் இருக்கும் காய்களைக் களைகொத்தினால் கிளைத்துப் பொறுக்க வேண்டும். பின்னர் செடிகளிலிருந்து காய்களைப் பிரித்துக் காயப் போட்டுச் சேரில் வைக்க வேண்டும்.

மாசூல். புஞ்சைப் பயிர்களிலிருந்து ஏக்கருக்கு 700—1,500 ராத்தல் காய்களும், இறவைப் பயிர்களிலிருந்து 2,000—3,000 ராத்தலும் கிடைக்கும். அதே அளவு நிலக்கடலைக் கொடியும் கிடைக்கும். இக் கொடி மாடுகளுக்கு ஒரு நல்ல தீவனமாகும்.

கடலையை உடைத்தல். காய்களின் மேல் இலேசாகத் தண்ணீர் தெளித்துப் புரட்டிக் கொடுக்கும் பொழுது, மேல் தோடு தண்ணீரை உறிஞ்சிக் கொண்டு மெதுவாகும். இவற்றைச் சிறிய கம்புகளினால் தட்டும் பொழுது, தோடு

உடைந்து, உள்ளே இருக்கும் பயறுகள் வெளியாகின்றன. இவற்றைப் புடைத்துக் காய வைக்க வேண்டும். வேண்டிய பொழுது காயை உடைத்துப் பயறு தயாரிப்பது தான் சிறந்தது. காய் வெகு நாட்களுக்குக் கெட்டுப் போகாதிருந்தாலும், பயறு சீக்கிரமே காம்பிப் போகிறது. வியாபாரத்துக்கு வரும் பயறுகள் பெரும்பாலும் இயந்திரங்களினுல் உடைத்து எடுக்கப் படுபவை. இவற்றிற்குத் தண்ணீர் தெளிப்பது கிடையாது. இப்பயறு கையினுல் உடைத்து எடுத்த பயற்றை விட அதிக நாட்களுக்குக் கெட்டுப் போகாதிருக்கிறது. கடலைத் தோடு அடுப் பெரிப்பதற்கு உபயோகமாகிறது.

எண்ணெய் எடுத்தல். நிலக் கடலைப் பயற்றைச் செக்கிலிட்டு ஆட்டும் பொழுது, எண்ணெய் பிரிகிறது. எண்ணெயைப் பிரித்தெடுத்தபின், புண்ணுக்கு மிஞ்சுகிறது. பெரும்பாலான எண்ணெய் இயந்திரங்களில் தான் பிரித்தெடுக்கப் படுகிறது. மேல் நாடுகளில், பெட்ரோல் (petrol), ஈதர் (ether) போன்ற கரைப்பான்களை (solvents) உபயோகித்துப் புண்ணுக்கிலுள்ள எண்ணெயைத் துப்புரவாகப் பிரித்தெடுக்கிருர்கள். பின்னர் வாலையிலிட்டு வடித்துபப்குத்து (fractional distillation) எண்ணெயும் கரைப்பானும் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன. அதே கரைப்பானை மாறி மாறி உபயோகிக்க முடிகிறது. இப்படிப் பல சாதனங்களால் எண்ணெயைப் பிரித்தெடுக்கும்பொழுது கீழே கண்ட விகிதம் எண்ணெய் கிடைக்கும்.

எண்ணெய் பிரிக்கும் விதம்	பயற்றிலிருந்து கிடைக்கும் எண்ணெய், சதவிகிதம்
1. செக்கு	35—39
2. இயந்திரங்கள்	36—44
3. கரைப்பான்	48—50

உபயோகங்கள். நிலக்கடலை முக்கியமாக எண்ணெய் வித்தென்றாலும், மக்கள் வறுத்து உட்கொள்ளுவதற்காகப் பெரும் அளவிலும், இனிப்புப் பதார்த்தங்கள் செய்வதற்காக ஒரு சிறிய அளவிலும் உபயோகமாகிறது.

முன்பு, பெரும் அளவில் நிலக்கடலைப் பயறு இந்தியாவிலிருந்து ஏற்றுமதியாயிற்று. இங்கிலாந்தும், பிரான்சும், ஜெர்மனியும், இடாலியும் முக்கியமாக இந்தப் பயறுகளை வாங்கிக்கொண்டிருந்தன. எண்ணெயை எடுக்கும் தொழில் இப்பொழுது இந்தியாவில் விருத்தியாகிவிட்டபடியால், பயற்றுக்குப் பதிலாக எண்ணெயே ஏற்றுமதியாகிறது.

நிலக்கடலை உலராத (non-drying) எண்ணெய், அது உணவுக்கேற்றது. அதிலுள்ள நிறத்தையும் வாசனையையும் நீக்கிச் சுத்தி செய்து, ஹைடிரஜன் சேர்த்து (hydrogenated), தனியாகவோ, அல்லது வேறு எண்ணெய்களுடன் சேர்த்தோ, வனஸ்பதி செய்யப்படுகிறது. மிட்டாய்கள் செய்வதற்கு, நெய்க்குப் பதிலாக வனஸ்பதி உபயோகிக்கப் படுகிறது. மேல் நாடுகளில் அது வெண்ணெய்க்குப் பதிலாக உபயோகமாகிற 'மார்கரைன்' (margarine) செய்வதற்காகிறது. தவிர, மட்டரகமான எண்ணெய்கள் சோப்பு செய்வதற்கும் உபயோகமாகிறது. சமீப காலத்தில் ஒரு பெரிய அளவில் நிலக்கடலை எண்ணெயும், மற்ற எண்ணெய்களும் சோப்பு செய்வதற்கும் உபயோகமாகி வருகின்றன. இரண்டாவது யுத்த காலத்தில் க்ரூட் எண்ணெய் (crude oil) பஞ்சம் ஏற்பட்டபொழுது எண்ணெய் இயந்திரங்களுக்கு (oil engines) எரிபொருளாக அது ஒரு அளவில் உபயோகப்படுத்தப்பட்டது.

எண்ணெய்த் தொழிலில் நிலக்கடலைப் புண்ணாக்கு உடன் விளைவு பொருளாகக் கிடைக்கிறது. அது ஒரு சிறந்த கால்நடைத் தீனி. மற்றப் பொருள்களைவிட அதில் புரோட்

டீன் நிறைந்திருக்கிறது. அதில் 50 சதவிகிதத்திற்கு மேலாகக் குரூட் புரோட்டீன் (crude protein) இருக்கிறது. புண்ணுக்கு லாபகரமான பயிர்களுக்கு எருவாக உபயோகமாகிறது. செயற்கை முறையில் கம்பளி இழைகள் (artificial wool fibres) செய்வதற்கும் உபயோகமாகிறது. ஒட்டுப் பலகைகளை இணைப்பதற்குக் கேசினுக்குப் (casein) பதிலாகவும், பிளாஸ்டிக்ஸ் (plastics) செய்வதற்கும் இப்புண்ணுக்கு உபயோகமாகிறது.

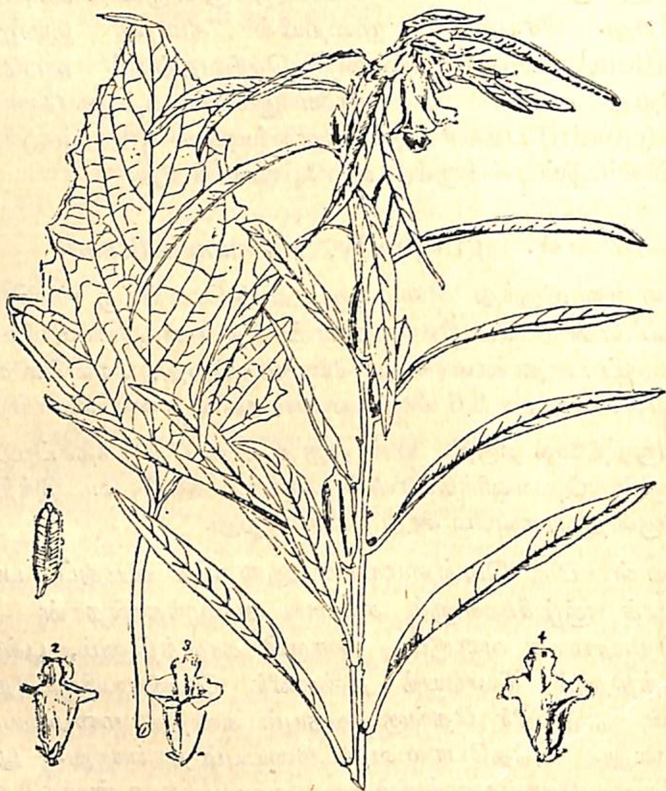
எள். (ginghelly, *Sesamum indicum*).

எள்ளிலிருந்து கிடைக்கும் எண்ணெய்க்கு 'நல்லெண்ணெய்' என்று பெயர். அதுதான் தென்னிந்தியாவில் சமையலுக்குப் பிரதானமாக உபயோகமாகிறது. சென்னை ராஜ்யத்தில் சுமாராக 3 6 லக்ஷம் ஏக்கர்களில் எள் பயிராகிறது.

சூழ்நிலைத் தகுதி. எள் ஒரு உஷ்ணப் பிரதேசப் பயிர். அதனுல், தென்னிந்தியாவில் மிகுதியாகவும், வடஇந்தியாவில் குறைவாகவுமே அது பயிராகிறது.

எள் மிக மென்மையான குறைந்த வயதுப் பயிர்; எல்லாச் சூழ்நிலைகளும் சரியாக அமைந்தால்தான் அது திருப்திகரமாக வளரும். வளரும் காலத்திலும், பூக்கும் பருவத்திலும் நிறையத் தண்ணீர் வேண்டியிருக்கிறது. ஆனுல் தண்ணீர் தேங்குவதையும் கனத்த மழையையும் தாங்காது. அதேபோல வறட்சியையும் தாங்காது. பூச்சிகளுக்கும், நோய்களுக்கும் அது சுலபமாக உள்ளாகிறது. வளமான நிலம் தேவை எனினும், அதன் மாசூல் குறைந்தே இருக்கிறது. ஆகவே, தேவைக்கு ஏற்றவாறு உற்பத்தி பெருகாமல், எப்பொழுதும் எள் மிகவும் கிராக்கியுள்ளதாகவே இருக்கிறது. மற்ற எண்ணெய்களின் விலையை விட நல்லெண்ணெயின் விலை எப்பொழுதும் அதிகமாகவே இருக்கிறது.

இளக்கமான செவ்வல் குறுமண் நிலங்கள் எள்ளிற் கேற்றவை. வடிகால் வசதியிருக்கும்பொழுது கடுங்களி



படம் 9. எள்
—டத்தி அண்டு புல்லர்ஸ்ஐப் பின்பற்றியது.

நிலங்களிலும் கூட எள் விதைப்பாகிறது. களி நிலங்களை மாறி மாறி உழுது, நல்ல புழுதியாக்க வேண்டியிருக்கிறது.

பட்டம். தெ. மே. பருவ மழை ஆரம்பமானதும், ஜூன், ஜூலை மாதங்களில் எள் புஞ்சையில் விதைப்பா

கிறது. ஜனவரி, பிப்ரவரியில் சரியான மழையிருந்தால், தைப்பட்ட எள் விதைப்பாகும். நெற்பயிர் அறுவடைக்குப்பின் நஞ்சைகளிலும், இறவைப் புஞ்சைகளிலும், எள் பிப்ரவரி, மார்ச்சு மாதங்களில் விதைப்பாகிறது.

பயிர் மாற்றங்கள். புஞ்சை நிலங்களில் தானியப் பயிர்களுக்குப் பின் எள் பயிராகிறது. தோட்டக்கால்களில் ராகி, பச்சைப்பயறு, எள் ஆகிய மூன்றும் ஒன்றின்பின் ஒன்ருகப் பயிராகின்றன. துவரையுடன் கலந்து எள் சில இடங்களில் பயிர் செய்யப்படுகிறது. நடைமுறையில் இன்னும் பலவித மாற்றங்களைப் பார்க்கலாம்.

சாகுபடி. நிலத்தை மாறி மாறி 5, 6 தடவை உழுது, நயமான புழுதியாக்கி, மழை பெய்து நிலம் பதமானதும், ஏக்கருக்கு 3—4 ராத்தல் வீதம் எள் விதைப்பாகிறது. எள் விதை மிக மென்மையானதாதலால், சிறிய கலப்பைகளைத் தூக்கிக் கட்டி, விதைகளை இலேசாக மூடவேண்டும். தோட்டக்கால் நிலங்களில் எள்ளை விதைத்து, நீர் பாய்ச்சுவார்கள். கடுங்களி நிலங்களில் நீர் பாய்ச்சி, நிலம் பதத்துக்கு வந்ததும் எள்ளை விதைத்து, உழுது, விதையை மூடவேண்டும்; விதைத்தபின் நீர் பாய்ச்சும்பொழுது எள்ளின் மெல்லிய முளைகள் உறைந்த கடுங்களியைத் துளைத்துக்கொண்டு வெளியே வருவது கடினம். விதைத்து 3 வாரமானபின் பயிரைக் கலைத்துக் கொடுத்து, களையிருப்பதைப் பொறுத்து ஒன்றிரண்டு தடவை களை கொத்தவேண்டியிருக்கும். இறவைப் பயிர்களுக்குப் பூக்கும் காலத்திலும், பிஞ்சுக் காய்கள் வளரும் காலத்திலும் நீர் பாய்ச்சவேண்டும்.

அறுவடை. எள் முதிரும்பொழுது பயிரின் பசுமை குறைந்து வெளிற ஆரம்பிக்கும், இலைகள் பழுத்து உதிரும். முக்கால்வாசிக் காய்கள் செம்பழுப்பானவுடன் பயிர் வெட்டப்படுகிறது. பயிரை இன்னும் நிலத்தில் விட்டிரு

தால், காய்கள் வெடித்து எள் சிதறிவிடும். வெட்டிய செடிகளின் தழைகளை உள்ளே வைத்து, வேர்ப் பாகத்தை வெளியே வைத்துப் போர்போட்டு, 5—7 நாட்கள் புழுங்கும்படி வைத்திருக்க வேண்டும். அவற்றைப் பிறகு பரப்பிக் காய வைத்துத் தரையில் தட்டினால் விதைகள் உதிர்ந்துவிடும். பிஞ்சு விதைகளைப் பின்னர் கம்புகளினால் தட்டி எடுத்துத் தனியாக வைக்க வேண்டும். எள் மிலாறுகளை அடுப்பெரிக்க உபயோகிக்கலாம்.

மாசூல். எள்ளுப் பயிரிலிருந்து புஞ்சைகளில் 250—350 ராத்தலும், தோட்டக்கால் நிலங்களில் ஏக்கருக்கு 500—600 ராத்தலும் வித்து மாசூல் கிடைக்கிறது.

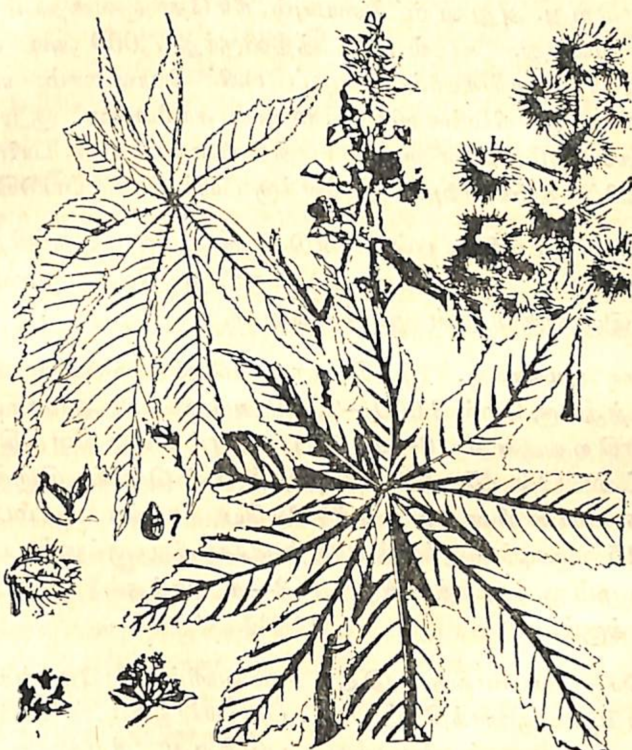
எண்ணெய் எடுத்தல். எள்ளில் 50 சத விகிதம் எண்ணெய் இருக்கிறது. அதைச் சுமாராக 7 சத விகிதம் வெல்லத்துடன் சேர்த்துச் செக்கில் ஆட்டும்பொழுது 43 சத விகிதம் எண்ணெய் பிரிகிறது. எண்ணெய் எடுத்த பின் மிஞ்சுகிற புண்ணாக்குச் சிறந்த மாட்டுத் தீனியாகிறது. அதில் 46 சத விகிதம் புரோட்டீனும், 10 சத விகிதம் எண்ணெயும் இருக்கிறது. அதில் ஒரு நறுமணமிருப்பதால் மாடுகள் விருப்பமாய் உட்கொள்ளுகின்றன. புண்ணாக்கு மாடுகளின் பால்ச் சுரப்பை அதிகப்படுத்துகிறது.

மணம், சுவை, வயிற்றுக்கு இதமாயிருத்தல் முதலிய குணங்களில் நல்லெண்ணெய் மற்ற எண்ணெய்களைவிட மேலானதெனக் கருதப்படுகிறது. தென்னிந்தியாவில் அதை வாரத்துக்கொருமுறை தேய்த்துக் குளிப்பது வழக்கம். அது உடம்புக்கு இதமாய் இருக்கும்.

3. ஆமணக்கு (castor, *Ricinus communis*).

முக்கியத்துவம். ஆமணக்கின் எண்ணெய்க்கு விளக்கெண்ணெய் என்று பெயர். அதன் உலக வியாபாரத்தில் இந்தியா ஒரு பெரும் பங்கெடுத்துக் கொள்ளுகிறது. அது

காய்ந்தும், குளிரில் உறைந்தும் போகாதிருப்பதால் ஆகாய விமானங்களுக்கு எண்ணெயிடுவதற்காக (lubricating) தயாரிக்கும் சேர்ப்பு எண்ணெய்களில், அது ஒரு முக்கிய மான பகுதியாகிறது. ஆமணக்குக் கொட்டையைக் கருக்கி,



படம் 10. ஆமணக்கு
—டத்தி அண்டு புல்லர்ஸ்ஐப் பின்பற்றியது.

இடித்து, வண்டி இருசுகளின் மேலிட்டு, எண்ணெய்ப் பதம் கொடுக்கப்படுகிறது. அத்துடன் சோப்பு, வல்கனே சிங் (vulcanising) பொருள்கள், செயற்கைத் தோல்,

கிளிசரின் முதலியன செய்வதற்கும் உபயோகமாகிறது. அது குழந்தைகளுக்குப் பேதி எண்ணெயாகவும் ஆகிறது.

சூழ்நிலைத்தகுதி. ஆமணக்கு ஒரு உஷ்ணப் பிரதேசப் பயிர். சென்னையில் வழக்கமாக 32,000 ஏக்கர்களில் அது பயிராகிறது. அது வறட்சியையும், நீர் தேங்குவதையும் சமாளிக்க வல்லது. கடல் மட்டத்திலிருந்து 7,000 அடி வரையுள்ள பிரதேசங்களில் அதைப் பயிர் செய்யலாம். எளிய சரளைக்கால் நிலங்களிலும், மணல் சாரியான குறுமண் நிலங்களிலும், மிளகாய்ப் பாத்திகளைச் சுற்றி பயிருக்கு நிழலளிப்பதற்காகவும், ஆமணக்கு பயிர் செய்யப்படுகிறது.

வகுப்புப் பிரிவு. பல்லாண்டுகளுக்கு நிலைத்திருக்கிற மர ஆமணக்கும், வருஷாந்திரப் பயிராகிற செடி ஆமணக்குமாக இரு வகுப்புகள் இருக்கின்றன.

மர ஆமணக்கு. முக்கியமாக மலைச்சரிவுகளில் கடல் மட்டத்துக்கு மேல் 3,000—6,000 அடியில் மர ஆமணக்குப் பயிராகிறது. அது 10—15 அடி உயரம் வரை வளருகிறது. கொட்டையில் 45—56 சதவிகிதம் எண்ணெய் இருக்கும். விதை ஊன்றின வருஷத்திலேயே காய்க்க ஆரம்பித்து 10—15 வருஷங்களுக்குக் காய்த்துகொண்டிருக்கும். பிரதி வருஷமும் ஒரு மரத்திலிருந்து 2—4 ராத்தல் கொட்டை கிடைக்கும்.

செடி ஆமணக்கு இது சமவெளிப் பிரதேசங்களில் பயிராகிற வருஷாந்திரப் பயிர். பல பயிர்களுடன் கலந்தும், தனிப் பயிராகவும் விதைக்கப் படுகிறது. நிலத்தை 2, 3 தடவை உழுது, தெ. மே. பருவ காலத்தில் மற்றப் பயிர்களை விதைக்கும் பொழுது, சால்களுக்கு நடுவே 6—8 அடி இடைவெளி கொடுத்து, சால்களில் ஆமணக்கு விதைக்கப் படுகிறது. தனிப் பயிர்களுக்கு இரு பக்கங்களிலும் 3 அடி இடைவெளி கொடுப்பது சரியாயிருக்கும். ஆமணக்கு

விதைகளை ஒரு நாள் தண்ணீரில் ஊற வைத்து விதைக்கும் பொழுது, நிலத்தில் ஈரம் குறைவாயிருந்தாலும், அவை சரியாக முளைக்கும்.

தனிப்பயிர் இடைவெளிகளில் ஒன்றிரண்டு தடவை கலப்பையை ஓட்டிக் களை எடுப்பார்கள். பயிர் முரடானதால் ஊடு சாகுபடி வேண்டுமென்ற கட்டாயமில்லை. நாலு மாதங்கள் கழித்துக் காய்க் குலைகள் முதிர ஆரம்பிக்கின்றன. முதிரும் குலைகளை அறுத்துக் குவித்து, 10 நாட்கள் புழுங்கிய பின் காய வைத்துத் தடிகளினால் தட்டி விதை எடுக்கப் படுகிறது. புழுங்கும் பொழுது 2, 3 சதவிகிதம் எண்ணெய் குறைவதோடு, விதையில் அமிலப் பொருள்களும் உண்டாவதால், எண்ணெயின் தரம் குறைவடைகிறது. காய்க்குலைகளை அறுத்த உடனே காயவைத்துப் பின்னர் தட்டி விதைகளை எடுப்பதுதான் சரியான முறையாகும்.

எண்ணெய் எடுத்தல். ஆமணக்குக் கொட்டைகளை நைத்து, அமுக்கும் இயந்திரங்களில் வைத்து அழுத்தும் பொழுது எண்ணெய் பிரிகிறது. நைந்த கொட்டை விழுதில் சூடேற்றி, பிசுபிசுப்பைக் குறைத்து எண்ணெயைப் பிரிக்கும் பொழுது, அதிகமான எண்ணெய் கிடைக்கிறது. இதைத் தண்ணீருடன் சேர்த்துக் காய்ச்சும் பொழுது, எண்ணெயுடன் சேர்ந்திருக்கிற மற்றப் பொருள்கள் ஏடாக மிதக்கின்றன. ஏட்டை எடுத்து விட்டு, எண்ணெயை மேலாக வடித்துக் காய்ச்சி, அதிலுள்ள தண்ணீர் வெளியேற்றப் படுகிறது.

ஆமணக்குக் கொட்டையிலிருந்தும், அதை உடைத்துக் கிடைக்கும் பருப்பிலிருந்தும் எண்ணெயைப் பிரிக்கலாம். இந்த இரண்டு எண்ணெய்களுக்கும் வித்தியாசம் கிடையாது. கொட்டைப் புண்ணாக்குக் கறுப்பாகவும், பருப்புப் புண்ணாக்கு சாம்பல் வெள்ளை யாகவும் இருக்கும்.

மாசூல். தனிப் புஞ்சைப் பயிர்களிலிருந்து ஏக்கருக்கு 300—500 ராத்தல் கொட்டையும், இறவைப் பயிர்களிலிருந்து 1,200—1,500 ராத்தல் கொட்டையும் கிடைக்கும்.

4. தென்னை (coconut, *Cocos nucifera*).

முக்கியத்துவம். தென்னிந்தியாவில் தேங்காயும், தேங்காயெண்ணெயும் இன்றியமையாத சமையல் பொருள்கள். அத்துடன் தேங்காயெண்ணெய், சோப்பு, கிளிசரின், வனஸ்பதி முதலிய பல விதமான வியாபாரப் பொருள் செய்வதற்கு மூலப்பொருளாகிறது. தென்னங் கூந்தலிலிருந்து நார் தயாராகிறது. தென்னை மரத்திலிருந்து பதநீர் இறக்கிக் காய்ச்சி வெல்லம் செய்யப்படுகிறது. தென்னையின் எல்லாப் பாகங்களும் பல விதமாக உபயோகமாகின்றன.

சூழ்நிலைத் தகுதி. தென்னை முக்கியமாக மழை மிகுந்த மேற்குக் கடற்கரை மலையாளம், தென் கன்னட ஜில்லாக்களில் 4·5 லக்ஷம் ஏக்கர்களிலும், மற்ற சென்னை ஜில்லாக்களில் பாசன வசதியுள்ள இடங்களில் 1·1 லக்ஷம் ஏக்கர்களிலும் பயிராகிறது. மழையும் நீரும் வேண்டுமென்றாலும், வடிகால் வசதியும் அவசியமே. இளக்கமான நிலங்களிலும், வடிகால் வசதியுள்ள கடு நிலங்களிலும் தென்னை உண்டாகும். நீர் தேங்கும் நிலங்களும், உவர் நிலங்களும் தென்னைக்கு ஏற்றவை அல்ல.

வகுப்புப் பிரிவு நெட்டை, குட்டை என்ற இரு வகுப்புத் தென்னை மரங்கள் இருக்கின்றன. நெட்டைத் தென்னை தான் சாதாரணமாக எங்கும் பயிராவது. அது 30—40 அடி உயரம் வளர்ந்து, நடவாகி 8—10 வருஷங்களில் காய்க்க ஆரம்பிக்கும், 70—90 வருஷங்களுக்கு ஜீவித்திருக்கும். காய்ப்பு, நார் உற்பத்தி, காயின் தன்மை எல்லாம் திருப்தியாயிருக்கும். காய்ந்த கொப்பருவில் 66—72 சதவிகித

எண்ணெயிருக்கும். குட்டைத்தென்னை 3, 4 வருஷங்களில் காய்க்க ஆரம்பித்து, 30—35 வருஷங்களுக்கு நிலைத்திருக்கும். காய்கள் சிறியனவாயும், கொப்பருவில் எண்ணெய் குறைவாயுமிருக்கும்.

விதைக்காய். எல்லாத் தென்னைகளும் நன்றாகக் காய்த்துக் கொண்டிருக்கும் தோட்டங்களிலிருந்துதான் விதைக்காய்கள் எடுக்க வேண்டும். பொதுவாகச் சில மரங்கள் நன்றாகக் காய்க்கும், சில சரியாகக் காய்க்கா, மற்றவை சுமாராகக் காய்க்கும். பொறுக்காத காய்களை விதையாக உபயோகிப்பதால் தான் இந்த மாறுபாடுகள் தென்படுகின்றன. கீழே குறித்திருக்கிறபடியாக விதைக் காய்களைப் பொறுக்க வேண்டும்.

1. தென்னையில், அசல் மகரந்தச் சேர்க்கையினால் தான், காய்கள் உண்டாகின்றன. தோட்டத்தில் மட்டமாகக் காய்க்கும் மரங்களிருந்தால், அவற்றின் மகரந்தமும் சில சூலகங்களைக் கருவுறச் செய்யும். இவற்றிலிருந்து உற்பத்தியாகும் காய்களும், கன்றுகளும் மட்டமாகவே இருக்கும். தாய் மரம், மகரந்தம் அளிக்கும் மரம் இவை இரண்டின் குணங்களும் சேர்ந்து கன்றில் அமையும். விதை எடுக்கும் தோட்டங்களில் எல்லா மரங்களும் நன்றாகக் காய்க்கக் கூடியன வாயிருந்தால், மட்ட ரகக் கன்றுகள் உண்டாகா.

2. ஒரு மரத்தில் இருக்கும் எல்லாக் காய்களும் முற்றி வெட்டாவதற்கு ஒரு வருஷம் ஆகும். ஆகவே ஒரு மரத்திலுள்ள எல்லாக் காய்களின் எண், அந்த மரத்தின் அடுத்த வருஷக் காய்ப்பைச் சுட்டிக் காட்டும் அறிகுறியாகும்.

3. மரங்களின் காய்ப்பு ஒரே சீராக இருத்தல் வேண்டும். காய்ப்பு ஒரு வருஷம் குறைந்தும், ஒரு வருஷம் மிகுந்தும் இருப்பது சிறந்ததல்ல. பெரும்பாலான தோட்டங்

களில் சில குறிப்பான மரங்கள் எல்லா வருஷங்களிலும் சரியாகக் காய்க்கும். மற்றவை சில வருஷங்களில் சரியாகவும், மற்ற வருஷங்களில் குறைவாகவும் காய்க்கும்.

4. விதை மரங்கள் மிகுந்த இலைகளும், வீரியமும் உடையன வாயிருத்தல் வேண்டும். இலைக்காம்பும், குலைக் காம்பும், கட்டையாயும் கனமாயும் இருந்தால் தான், அவை காய்க்குலைகளைச் சரியாகத் தாங்கிக் கொள்ளும்.

5. நடுத்தரமான அளவுக் காயுள்ள மரங்களின் காய்ப்புப் பெரும்பாலும் திருப்திகரமாயிருக்கும்.

6. மாட்டுக் கொட்டங்கள், வீடுகளிலிருக்கும் தனி மரங்கள் சூழ்நிலையைப் பொறுத்து நன்றாகக் காய்க்கும். இவற்றின் சந்ததிகளும் இதே போலக் காய்க்கும் என்று சொல்ல முடியாது. இவற்றைத் தாய் மரங்களாக உபயோகிப்பது சரியல்ல.

7. பிஞ்சுகள் உதிர்தல், காய்கள் சரியாக முற்று திருத்தல் போன்றவை வேண்டாத குணங்கள். இவற்றை யுடைய மரங்களிலிருந்து விதைக் காய்கள் எடுக்கக் கூடாது.

விதைக் காய்கள். இவை முளைத்துவரும் நாற்றுகளைக் கீழே கண்டவாறு இயக்கும்.

(அ) பெப்ரவரி—மே மாதங்களில் வெட்டாகும் காய்கள் பெரியனவாயிருக்கும். இவற்றிலிருந்து வீரியமான நாற்றுகள் கிடைக்கும்.

(ஆ) சரியாக முற்றிய காய்களிலிருந்துதான் சிறந்த நாற்றுகள் உண்டாகும். கூந்தல் காய்ந்த காய்களில் தண்ணீர் குறைவாயிருந்து, சரியாக முளைக் கொள்ளா.

(இ) குலைகளிலுள்ள நுனிக் காய்களும் அடிக் காய்களும் நடுவிலுள்ளவற்றைப்போல் அவ்வளவு சிறந்தவை அல்ல.

விதைக் காய்களைக் குலையுடன் வெட்டி, கயிறு கட்டிக் கீழே இறக்கவேண்டும். மரத்திலிருந்து கீழே விழும் காய்களில் முளைகள் சேதமடையலாம். விதைக் காய்களை ஒரு மாதம் வரை மணலில் புதைத்து வைக்கும்பொழுது, அவை நடுவதற்கேற்ற நிலையடையும். நீர் அதிகமாக வற்ருது.

நாற்றங்கால். இவை கிணற்றுப் பக்கமாக வடிகால் வசதியுடன் இருக்க வேண்டும். பாத்திகள் 5 அடி அகலமாயும், பாத்திகளுக்கு ஊடே 2 அடி நடைபாதையுடனும் இருக்கும்பொழுது, காய்களுக்கு இருபக்கங்களில் 1½ அடி இடைவெளி கொடுத்து, சென்டுக்கு 138 காய்கள் நடலாம். நாற்றங்காலில் 1½ அடி உயரத்துக்கு மணல் பரப்பி, கிடையாகவோ, காய்த்தழும்பை மேலாக வைத்தோ, காய்களின் மேற்புறம் மணல் மட்டத்தில் இருக்கும்படியாகக் காய்களைப் புதைத்து, அடிக்கடி தண்ணீர் விடவேண்டும். மணல் போடாவிட்டால், காய்களையும் இளம் கன்றுகளையும் கறையான் அரித்துவிடும். எருவிட வேண்டியதில்லை. 3—5 மாதத்தில் முளைகள் தோன்றும்.

கன்றுகளைத் தேர்ந்தெடுத்தல். ஒன்பது மாதங்கள் வளர்ந்தபின், தென்னங் கன்றுகளைப் பார்த்து, அவற்றின் பின் காய்ப்பு எப்படி இருக்குமெனச் சொல்லலாம்.

(அ) கன்றுகள் வீரியமாக இருக்கவேண்டும். (1) அதிக இலைகளும், (2) கட்டையான கனத்த இலைக் காம்புகளும், (3) பரும் அடித் தண்டும் உள்ள நாற்றுகள் பின்னர் நன்ருகக் காய்க்கும்.

(ஆ) சீக்கிரமாக முளைத்து வெளியே வரும் நாற்றுகள் சீக்கிரமாகவே காய்ப்புக்கு வரும்.

(இ) குருத்து இலைகள் சீக்கிரமாகச் சிற்றிலையாகப் (leaflets) பிரிவது, கன்றுகளின் வீரியத்துக்கு அறிகுறியாகும்.

இந்த இலக்கணங்களைக் கவனித்து, நாற்றுகளைத் தேர்ந்தெடுக்கும்பொழுது, 100-க்கு 60—80 கன்றுகள் தான்

தேறும், மிகுந்த 20—40 கன்றுகளைக் கழிக்க வேண்டியிருக்கும். இதையும், முளைப்பதில் ஏற்படும் குறைபாடுகளையும் சரி செய்து கொள்ளுமாறு, தேவைக்கு 50 சதவிகிதம் அதிகமான நெற்றுகளை நாற்றங்கால்களில் பாவ வேண்டியிருக்கும். நடவு காலத்தில் மணலைப் பறித்தெடுத்து, வேர்களைக் கத்தியால் வெட்டி, நாற்றுகளை எடுக்கவேண்டும். வேர்களை வெட்டாமல் நாற்றுகளைப் பலவந்தமாகப் பிடுங்கி நடும்பொழுது, உயிர் பிடிப்பது தாமதமாகும், சோர்வும் அதிகமாகும்.

நடவுக்கேற்ற வயது. இளம் நாற்றுகள் சோர்வில்லாமல் உயிர் பிடிக்கும். ஆனால் விதைக் காய்களை வயலிலுள்ள கறையான் அரிப்பதால், பின் சோர்வு ஏற்படலாம். நாற்றுகள் 9 மாதங்கள் ஆனபின்தான் அவற்றின் பின் காய்ப்புத் திறனை அறிய முடியும். ஆகவே, 1—1½ வயது நாற்றுகளைத் தேர்ந்தெடுத்துச் சாசுவதமான இடங்களில் நடுவதுதான் சிறந்ததாகும். இந்த நாற்றுகளைச் சில சமயங்களில் 2½ அடி வெளி கொடுத்து இன்னொரு நாற்றங்காலில் நடவு செய்து, 4—6 வருஷக் கன்றுகளைச் சாசுவதமான இடங்களில் நடவு செய்வதுமுண்டு. இவை சீக்கிரம் காய்ப்புக்கு வரும். இளம் பருவத்தில் ஏற்படும் பராமரிப்புச் செலவும் குறைவடையும்.

நடவு இடை வெளி. சம இடைவெளி கொடுத்து, தென்னை நாற்றுகளை நேர் வரிசைகளில் நடுவது சிறந்ததாகும். பின்னர் இடைவெளிகளை உழுவதற்கும், வேறு ஊடு சாகுபடி செய்வதற்கும் வசதியாயிருக்கும். நாற்றுகளை நெருக்கி நடும்பொழுது, பக்கத்து மரங்களின் இலைகள் ஒன்றோடொன்று மோதி, காய்ப்புக் குறையும். நாற்றுகளை மிக விசாலமாக நடும்பொழுது, மரங்கள் தனித்தனியாக நன்றாகக் காய்த்தாலும், மொத்தக் காய்ப்புக் குறைவாக இருக்கும். நிலத்தின் வளத்தைப் பொறுத்து, கன்றுகளுக்கு ஊடே இரு வசங்களிலும் 25—30 அடி வெளி

கொடுப்பது ஏற்றதாகும். அப்பொழுது, ஏக்கருக்கு 70—50 மரங்கள் நடவாகும். வாய்க்கால் பக்கங்களில் ஒரு வரிசை தென்னை நடும்பொழுது, செடிக்குச் செடி 18 அடி வெளி கொடுக்கலாம்.

ஆரம்ப சாகுபடி. தென்னை நடுவதற்கு 2 மாதங்களுக்கு முன்பாக 3'×3'×3' அளவுள்ள குழிகள் தோண்டி, அடியில் கடப்பாரையினுல் குத்திக் கிளைத்து, ஆற விட வேண்டும்; பின்னர் ஓர் அடி உயரத்துக்கு மண்ணும் மணலும் கலந்து நிரப்பி, அதன்மேல் தென்னை நாற்றுகளை வைத்து, தூர்வரை மண் போட்டு, மண்ணை மிதித்துக் கொடுத்து, தண்ணீர் ஊற்றி வரவேண்டும். மழைத் தண்ணீர் உள்ளே போகாதபடியாகச் சுற்றி வரப்பு கட்ட வேண்டியது அவசியமாகும்.

தென்னங் கன்றுகளை 2, 3 அடி ஆழத்தில் நடும் பொழுதுதான், வளர்ந்த மரத்தின் தூர்கள் மண்ணுக்குள் இருக்கும், தூரிலிருந்து வேர்கள் முளைத்து வருவதற்கு வசதி ஏற்படும். மலைச் சரிவுகளிலும், நீர் மட்டம் கீழே இருக்கும் இடங்களிலும், நாற்றுகளைத் தரைமட்டத்துக்கு 4, 5 அடிக்குக் கீழ் நடவேண்டும். தண்ணீர் தேங்கக்கூடிய இடங்களில், தரை மட்டத்தில் நாற்றுகளை நடவு செய்து, வளரும் தூரைச் சுற்றி மண் அணைத்து வந்தால், செடிகள் சரியாக வளரும்.

இளந் தோப்புகளின் பராமரிப்பு. இளங் கன்றுகளைச் சுற்றி வேலி கட்டி வைத்தால், மாடுகள் இலைகளைக் கடியா. மழையில்லாதபொழுது, 2 நாட்களுக்கு ஒரு தடவை குடங்களில் தண்ணீர் எடுத்து நாற்றுகளுக்கு ஊற்றிவர வேண்டும். இரண்டாம் வருஷத்திலிருந்து, 3, 4 நாட்களுக் கொருதடவை தண்ணீர் விட்டால் போதும். குழிகளில் தோன்றும் களைகளை எடுத்து, நாற்றுகளைக் கறையான் பற்றுதபடி பார்த்துக் கொள்வதோடு, குருத்துகளைத்

துளைக்கும் பெரிய கருவண்டுகளை (rhinoceros beetle) தூண்டில் முள் கம்பிகளால் எடுத்து வரவேண்டும். வளரும் தூர்களுக்கு மண் அணைத்து, குழிகளைப் படிப்படியாக நிரப்ப வேண்டும்.

எருவிடுதல். தென்னையில் 30, 40 நாட்களுக்கொரு இலை தோன்றும். இதற்கு **மட்டை** என்று பெயர். இலைச் சந்திலுள்ள முளை வளர்ந்து, பூம்பாளையாகிக் காய் விடுவதற்கு $1\frac{1}{2}$ வருஷமும், காய் முதிருவதற்கு ஒரு வருஷமும் ஆகும். எப்பொழுதுமே மரத்தில் வெவ்வேறு பருவங்களில், 9—12 காய்க் குலைகள் இருக்கும். இவற்றின் வளர்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெறுவதால், உணவுப் பொருள்கள் குறைவாகக் கிட்டும் காலத்தில் உண்டாகிற காய் மூலங்களின் வளர்ச்சி தடைப்பட்டு, $2\frac{1}{2}$ வருஷங் கழித்து வெட்டுக்கு வரும் காய் மாசூலைப் பாதிக்கும். சராசரியாக ஒவ்வொரு வருஷமும் ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 2,000 தேங்காய்கள் வெட்டாகும். இதற்கு 18 ராத்தல் நைட்டிரஜனும், 5 ராத்தல் பாஸ்வாரிக அமிலமும், 38 ராத்தல் பொட்டாஷும் தேவை. இவற்றை உத்தேசித்து ஒவ்வொரு வருஷமும் சரியாக எரு விட்டு வந்தால்தான் காய்ப்பு ஒரே சீராக இருக்கும்.

மேற்குக் கடற்கரைப் பிரதேசத்தில் மே மாதத்தில் பசுந்தாள் பயிர் விதைத்து, அதைச் செப்டம்பரில் மடக்கி உழும்பொழுது, மரத்துக்கு 4 ராத்தல் அமோனியம் ஸல்பேட்டு, 2 ராத்தல் எலும்புத் தூள், 2 ராத்தல் பொட்டாசியம் ஸல்பேட்டு உரமிடுவது ஏற்றதாகும். தென்னை வேர் தோட்டமெங்கும் பரந்திருப்பதால், உரங்களைப் பரவலாகச் சிதற வேண்டும். அகழிகளில் உரமிடுவதால், முழுப் பலன் கிடைக்காது.

பசுந்தாள் பயிர் செய்வதற்குப் பதிலாக மரத்துக்கு 50 ராத்தல் பச்சைத் தழையும், அமோனியம் ஸல்பேட்டுக்குப்

பதிலாக 10—12 ராத்தல் நிலக்கடலைப் புண்ணுக்கும், பொட்டாஷுக்குப் பதிலாக ஒரு கூடை சாம்பலும், அல்லது எல்லா எரு, உரங்களுக்கும் பதிலாக மரத்துக்கு 100 ராத்தல் மாட்டெருவும் உபயோகிக்கலாம்.

ஊடு சாகுபடி. தென்னைக்கு ஊடு சாகுபடி மிக அவசிய மானது. தோப்புகளை வருஷத்துக்கு 3, 4 தடவை உழ வேண்டும். இது எருவிடுவதைக் காட்டிலும்கூட முக்கிய மானதெனலாம். எருவிட்டு உழாமல் இருப்பதைவிட, எரு விடாமல் உழுவது தென்னைக்கு அதிகப் பயனுடைய தாகும்.

ஊடு நடவு. 60 வருஷங்களுக்குப்பின், தென்னையின் காய்ப்புக் குறையும் இயல்பு இருக்கிறது. அப்பொழுது அவற்றுக்கு ஊடே 4, 5 வயதுத் தென்னங் கன்றுகளை நடவு செய்து, தோட்டத்தைப் புதுப்பித்துக் கொள்ளலாம். பெரிய மரங்களுக்கும், இளங்கன்றுகளுக்கும் உணவுப் போட்டி இருக்குமாதலால், அதிகமாக எருவிட்டு, இளங் கன்றுகளின் வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்க வேண்டும். இவை காய்க்க ஆரம்பித்ததும், பெரிய மரங்களைப் படிப்படியாக வெட்டி அகற்ற வேண்டும்.

அறுவடை. தென்னை வளமான நிலங்களில் 8—10 வருஷங்களில் காய்க்க ஆரம்பித்து, 12—15 வருஷங்களில் முழுப்பலன் கொடுக்கும். எளிய நிலங்களில் காய்ப்பு 3, 4 வருஷங்கள் பிந்தும். காலைச் சுற்றி ஒரு நார் வளையம் போட்டுக்கொண்டு மரமேறிகள் தென்னை மரத்தில் ஏறு கிறார்கள். தேங்காய் வெட்டுகளுக்கு மத்தியிலுள்ள இடை வெளிக் காலம் இடத்துக்கிடம் மாறுபடுகிறது. மாதம் ஒரு தடவை காய் வெட்டும்பொழுது, ஒரு குலையை மாத்திரம் வெட்டுவார்கள். 3, 4 மாதங்களுக்கொருதடவை காய் வெட்டும்பொழுது, 2, 3 குலைகள் வெட்டாகும். அரிவாளின் பின்புறத்தால் காய்களைத் தட்டும்பொழுது உண்டாகிற

சத்தத்திலிருந்து, அவற்றின் விளேச்சலேத் தீர்மானிக்கிருர்கள். காய்க் குலேகளின் காம்பை வெட்டி, அவை நிலத்தில் வீழ்த்தப்படுகின்றன. தேங்காய் வெட்டிய பின் மரத்திலுள்ள பழைய பாளேகளேயும், பன்னுடைகளேயும், காய்ந்த மட்டைகளேயும் அப்புறப்படுத்துகிருர்கள்.

நன்ருக முதிர்ந்த காய்கள் மிகுதியான கொப்பரையும் எண்ணேயும் கொடுக்கின்றன. முதிர்ந்த காயின் கூந்தல் முரடாயிருக்கும், நார் எடுப்பதற்கு ஆகாது. நார் உற்பத்தி செய்யுமிடங்களில், முழு முதிர்ச்சிக்கு ஒரு மாதத்துக்கு முன், 11 மாதக் காய்களே வெட்டுகிருர்கள். அதனுல் கொப்பரு, எண்ணெய் மாசூல்கள் குறைவடையும். இந்தக் குறையை நாருக்காகிற கூந்தலின் விலே சரி செய்து கொள்ளும்.

மாசூல். சாதாரணமாக ஒரு மரத்திலிருந்து வருஷத்துக்கு 30—60 காய்கள் வெட்டாகும். ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 1,500—3,000 காய்கள் கிடைக்கும். சென்னே ராஜ்யத்தில் வருஷ சராசரி மாசூல், ஏக்கருக்கு 2,100 காய்களாகும்.

கொப்பரு. உலர்த்தின தேங்காயின் உள்பருப்புக்குக் **கொப்பரு** என்று பெயர். கொப்பருவைச் செக்கிலிட்டு ஆட்டி எண்ணேய் எடுக்கப்படுகிறது. தேங்காய்கள் வெட்டிய உடனேயாவது, அல்லது அவற்றை இருப்பில் 2, 3 மாதங்கள் வைத்திருந்த பின்னுவது, அவற்றிலிருந்து கொப்பரு உற்பத்தி செய்யலாம். இருப்பில் வைக்கும் பொழுது, தேங்காயிலிருந்து கிடைக்கும் கொப்பருவும் எண்ணேயும் 3—5 சத விகிதம் அதிகமாகும்.

உரித்தெடுத்த தேங்காய்களே இரண்டாக உடைத்து, பருப்பை மேலே வைத்து, வெயிலில் 2, 3 நாட்கள் உலர்த்தும்பொழுது, சிரட்டையிலிருந்து பருப்பு பிரிந்துவிடுகிறது. இவற்றை இன்னும் 5, 6 நாட்கள் நன்ருகக் காய வைத்து, காற்றடைப்பான சேர்களில் சேமித்து வைக்க வேண்டும்.

இவற்றிற்குச் **சிரட்டைக் கொப்பரு** (cup copra) என்று பெயர். மழை காலத்தில் சிரட்டைக் கொப்பரு தயார் செய்ய முடியாது. அப்பொழுது வெட்டாகும் தேங்காய் களைக் காற்ருட வைத்திருந்து, பின்னர் மழை நின்ற பின் அவற்றிலிருந்து கொப்பரு தயார் செய்யலாம். சுமாராக 6,000—8,000 காய்களிலிருந்து ஒரு டன் கொப்பருவும், ஆட்டிய பின் 1,400—1,600 ராத்தல் எண்ணையும் கிடைக்கும்.

கூந்தல் காய்ந்து நன்ருக முதிர்ந்த தேங்காய்களை 8—12 மாத காலம் காற்ருட வைத்திருக்கும்பொழுது, உள்ளே இருக்கும் நீர் வற்றிப் பருப்பு சுருங்கிச் சிரட்டையிலிருந்து பிரிந்து, உள்ளே ஆட ஆரம்பிக்கிறது. பின்னர் சிரட் டையை ஜாக்கிரதையாக உடைத்து உள்ளிருக்கும் **கொப்பரு உருண்டை** (ball copra) எடுக்கப்படுகிறது. கொப்பரு உருண்டையைத் தின்பண்டங்கள் செய்வதற்கு வட இந்தியாவில் உபயோகிக்கிருர்கள்.

பதநீர் இறக்குதல். தென்னையில் விரியாத பூம்பாளை களைச் சில நாட்களுக்கு நுனியில் தினந்தோறும் சிறிது சீவி, வெட்டு வாயை ஒரு சிறு தடியினுல் தட்டும்பொழுது 2, 3 வாரங்களில் வெட்டு வாயிலிருந்து ஒரு தெளிவான இனிப்பு நீர் வடிகிறது. அதற்கடியில் சுண்ணும்பு பூசிய மண் கலயத்தைக் கட்டி, அதில் சேருகிற நீர், தினம் கீழே இறக்கப்படுகிறது. கலயத்தில் சுண்ணும்பு பூசியிருப்பத ளுல், வடியும் நீர் புளிக்காது. இதற்குப் '**பதநீர்**' என்று பெயர். இது ஒரு சிறந்த பானமாகிறது; களைப்பாற்றும் திறனுடையது. இதைக் காய்ச்சி வெல்லம் தயாரிக்கிருர் கள். பாளையிலிருந்து வடியும் நீரைச் சுண்ணும்பு பூசாத கலயத்தில் பிடித்துச் சேர்க்கும்பொழுது, அது புளித்துப் போதை கொடுக்கும் மதுபானமாகிறது. அதற்குக் '**கள்**' என்று பெயர்.

ஒவ்வொரு பூம்பாளையிலிருந்தும் ஒரு மாதத்திற்குப் பதநீர் இறங்கும். பூம்பாளைகளை ஒன்றின் பின் ஒன்ருகத் தட்டிப் பதநீர் இறக்கப்படுகிறது. அதனுல் பதநீர் தொடர்ந்து கிடைக்கிறது. மரங்களிலிருந்து பதநீர் இறக்க ஆரம்பித்து 3 மாதமான பின்தான் அதிகப்படியான அளவு பதநீர் கிடைக்கிறது. மானுமாரியாகத் தென்னை பயிராகுமிடங்களில் மாரி காலத்தில்தான் பதநீர் இறக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு மரத்திலிருந்தும் தொடர்ந்தாற்போல 4 வருஷத்திற்குப் பதநீர் இறக்கலாம். அதனுல் குறைவாகக் காய்க்கும் மரங்களில் காய்ப்புச் சிறிது அபிவிருத்தி அடைகிறது. பதநீர் இறக்குவதனுல் சரியாகக் காய்க்கும் மரங்களில், காய்ப்பு அதிகமாகாது.

நார் உற்பத்தி. தென்னங் கூந்தலில் இருந்து நாரைப் பிரித்தெடுப்பது, மேற்குக் கடற்கரைப் பிரதேசத்தில் பெரும்பாலான மக்களுக்கு வேலை கொடுக்கிற ஒரு பிரதான கைத்தொழில். கிடைச்சு போன்ற செதில்களினுல் நார்கள் ஒன்ருேடு ஒன்று பிணைக்கப்பட்டுக் கூந்தலில் இருக்கின்றன. கூந்தலை மரச் சுத்தியல்களினுல் தட்டி, நார் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. மேற்குக் கடற்கரையோரங்களிலுள்ள காயல்களில் கூந்தலை 9 மாதங்களுக்கு அழுக வைத்து, அழுகின கூந்தல்களிலிருந்து நார் எடுக்கப்படுகிறது. இப்படி உற்பத்தி செய்யப்படும் நார் சிறந்ததாயிருக்கிறது. அதைப் பிரித்துத் துப்புரவு செய்து, திரித்துக் கயிற்று வடங்கள், பாய்கள், பைகள், வலைகள் முதலியன செய்யப்படுகின்றன.

வினுக்கள்

1. நிலக்கடலையாவது, எள்ளாவது எப்படி சாகுபடியாகிற தென்பதைச் சுருக்கமாகக் கூறுக.
2. குத்துக்கடலை, கொடிக்கடலை என்ற இரு நிலக்கடலை வகுப்புகள் எப்படி மாறுபட்டிருக்கின்றன என்பதை எடுத்துக் காட்டவும்.

3. நிலக்கடலையின் முதிர்ச்சிச் சின்னங்கள் என்ன?

4. நிலக்கடலை முதிர்வதற்கு முன் தோண்டுவதால் ஏற்படும் கெடுதல்கள் எவை?

5. எள்ளுக்கு ஏற்ற சூழ்நிலைகள் எவை?

6. ஆமணக்கு வகுப்புகள் எப்படிச் சாகுபடியாகின்றன?

7. தென்னையைத் தாய் மரங்களாகத் தேர்ந்தெடுக்கும் பொழுது எவற்றை எல்லாம் கவனிக்க வேண்டும்?

8. தென்னை நாற்றுகளில் நடுவதற்கேற்றவற்றை எப்படித் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்?

9. தென்னைக்கு எப்படி எரு, உரமிட வேண்டுமென்பதை விவரிக்கவும்.

10. சிரட்டைக் கொப்பருவும், உருண்டைக் கொப்பருவும் எப்படித் தயாராகின்றன?

அத்தியாயம் V

கரும்பு. (sugarcane, *Saccharum officinarum*).

சர்க்கரை. உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் கரும்பு முக்கிய மான வியாபாரப் பயிர். கரும்பிலிருந்துதான் வெல்லமும் (jaggery), சர்க்கரையும் (white crystal sugar) உற்பத்தியாகின்றன. மித உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் பீட்ரூட்டிலிருந்து (beet root) சர்க்கரை தயாராகிறது. உலக உற்பத்தியில் இருபங்கு கரும்புச் சர்க்கரையும், ஒரு பங்கு பீட் சர்க்கரையுமாகும். பனை, தென்னை, ஈந்து, கூந்தல் பனை போன்ற மரங்களிலிருந்து பதநீர் இறக்கிக் காய்ச்சி வெல்லமும், இனிப்புச் சோளம், மேப்பிள் (maple) போன்றவற்றின் சாற்றைக் காய்ச்சி ஒரு சிறிய அளவு பாகும் தயாரிக்கப்படுபடுகின்றன. சென்னை ராஜ்யத்தில் **1.18** லக்ஷம் ஏக்கர்களில் கரும்பு பயிராகிறது.

சூழ்நிலைத் தகுதி. கரும்பு உஷ்ணப் பிரதேசத்தில் தான் செழித்து வளருகிறது. மழையில்லாத காலங்களில் நீர்ப்பாசனம் தேவையாயிருக்கிறது; அதிலும் பயிர் தீவிரமாக வளரும் காலத்தில் மிகுதியாக நீர் தேவையிருக்கிறது. பின்னர் கனத்த மழையும், நிறைந்த நீர்ப்பாசனமும் பயிர் வளர்ச்சியை ஊக்குவிப்பதால், பயிர் முதிர்வது தாமதமாகிறது. வட இந்தியாவில் பருவ மழைக்குப் பின் வெப்பநிலை குறையும் பொழுது, பயிர் வளர்வது தடைப்படுகிறது. தென்னிந்தியாவில் கோடை வெப்பம் வளர்ச்சியைத் தடைப்படுத்தி, பயிர் முதிர்வதற்கு உதவியளிக்கிறது.

ஆழமாகவும், வளம் மிகுந்தும், வடிகால் வசதியும் உள்ள நிலங்கள் கரும்புக் கேற்றவை. எனினும், அடை

மண் நிலங்களிலும், களி நிலங்களிலும் கரும்பு சாகுபடியாகிறது. கரும்புப் பயிருக்கு வடிகால் வசதி மிக அவசியமாகிறது.



படம் 11. கரும்பு

—டத்தி அண்டு புல்லர்ஸைப் பின்பற்றியது.

வகுப்புப் பிரிவு. கருப்பங் கழியின் கனத்தைப் பொறுத்து பொடிக் கரும்புகள், நடுத்தரக் கரும்புகள், பரும் கரும்புகளெனக் கரும்பு வகுப்புப் பிரிக்கப்படுகிறது. சென்னை ராஜ்யத்தில் பயிராகும் கரும்புகள் பெரும்பாலும் பரும் கரும்புகளே. இவை தீவிரமாகச் சாகுபடி செய்வதற்குத் தகுந்தவாறு சிறந்த மாகூல் கொடுக்கின்றன. உஷ்ண மண்டலத்தை அடுத்துள்ள வட இந்தியாவில் பொடிக் கரும்புகளும், நடுத்தரக் கரும்புகளும் மானுமாரியாகப் பெரும் அளவில் பயிராகின்றன. இந்தியாவில் பயிராகிற கரும்புகளில் 90 சத விகிதம் கோயம்புத்தூரில் அபிவிருத்தி செய்த கோ-கரும்பு வம்சங்களே (strains).

பயிர் மாற்றம். நஞ்சை நிலங்களில் நெல்லும் கரும்பும் மாற்றுப் பயிர்கள்; 3—6 வருஷங்களுக்கு ஒரு தடவை கரும்பு பயிராகும். தோட்டங்களில், சோளம், ராகி, பருத்தி ஆகியவை கரும்புக்கு மாற்றுப் பயிர்கள்.

பட்டம். தென்னிந்தியாவில் ஜனவரி—ஏப்ரல் மாதங்களிலேயே கரும்பு பெரும்பாலும் நடவாகிறது. கோ-கரும்புகள் தான் முக்கியமாகப் பயிராகின்றன. அவை பனிகாலம் ஆரம்பித்ததும் பூக்கின்றன. பூத்த கரும்புகளில், பின் வளர்ச்சி இருக்காது. இது ஒரு குறை. கோடையில் பாசன வசதியுள்ள இடங்களில் ஜூலை, ஆகஸ்டிலும் கரும்பு ஒரு சிறிது நடவாகிறது. இக் கரும்புகள் 12—14 மாதங்களுக்குத் தொடர்ந்து வளர்ந்து நல்ல மாகூல் கொடுக்கும்.

ஆரம்ப சாகுபடி. கரும்புக்கு நிலம் பலவிதமாகத் தயாராகிறது. சில இடங்களில் நிலத்தை ஆழமாகத் தோண்டி, ஆறவிட்டு, கட்டிகளை உடைத்துத் தயார் செய்கிறார்கள். பல தடவை ஆழமாக உழுதும் நிலம் தயாராகிறது. நிலத்தை 2, 3 தடவை உழுது, அங்கங்கு கரும்பு வளருவதைப் பொறுத்து, $2\frac{1}{2}$—3 அடி இடைவெளி கொடுத்துப்

பார்களும் வாய்க்கால்களும் அமைப்பது போதும். கடைசி உழவுக்கு முன் ஏக்கருக்கு 15—20 வண்டி மாட்டெரு விடுகிறார்கள்.

விதைக் கரும்பு. கருப்பங் கழிகளைத் துண்டுகளாக்கி, இவற்றை நடவு செய்து கரும்பு உண்டாக்கப்படுகிறது. இந்தக் கரும்புத் துண்டுகளுக்குக் **கரணைகள்** (sets) என்று பெயர். கரணைகளின் வெட்டுவாய் கடைசிக் கணுவிலிருந்து $\frac{1}{2}$ அங்குலத்துக்கு மேலாக நீண்டிருந்தால், அவற்றில் கறையான்கள் சேரலாம்; அவை புளித்தும் கெட்டுப் போகலாம். கரணைகள் 7—9 அங்குல நீளத்தில், 3 நல்ல முளைகள் உடையனவாக இருக்கவேண்டும். 100 கரணைகள் சுமார் 55—60 ராத்தல் எடையுள்ளனவாயிருக்கும்.

கரும்பில், நுனிப்பாகம் இளமையாகவும், அடிப்பாகம் முதிர்ந்ததாகவும் இருக்கும். இளம் முளைகள் விரைவாகவும், முதிர்ந்தவை தாமதமாகவும் முளைக்கும் இயல்புடையவை. கரும்பின் நுனிப்பாகத்தைக் கரணைகளாக்கி, அடிப்பாகத்தை வெல்லம் செய்வதற்கு உபயோகிப்பது சிறந்ததாகும். அடிப்பாகத்தில் சர்க்கரை அடக்கம் அதிகமாயிருக்கும். அதனால் அதிகமாக வெல்லமும் கிடைக்கும்.

கரணைகள் தயார் செய்யும் பொழுது, கரும்புத் தூர்களை ஒவ்வொன்றாக வெட்டி, வெட்டின கரும்புகளில் செம்புளிப்பு (red rot), மொசேய்க்கு (mosaic) நோய்கள் இருக்கின்றனவா என்று பார்த்து, நோயில்லாத தூர்களைத்தான் கரணைகளாக்க வேண்டும். நோய்ப்பட்ட கரும்பு ஒன்றிருந்தாலும், அந்தத் தூர்க் கரும்புகளை ஒதுக்கி ஆலைக்கு அனுப்பிவிட வேண்டும். கரும்பு வெட்டும் கத்தியை மயில் துத்தக் கரைசலில் நனைத்து, அதிலிருக்கக் கூடிய நோயணுக்களை நசிக்கச் செய்து, பின்னரே கரணைகளை வெட்டுவதற்கு அதை உபயோகிக்கவேண்டும்.

கரணைகளைத் தாமிரம் சேர்ந்த பூஞ்சாணங் கொல்லிக் கரைசல்களில் (fungicidal solutions) முக்கி, வெட்டு வாயில் புதிதாக நோயணுக்கள் பிடியாமல் செய்வது ஏற்றதாகும்.

கரும்பு நடவு. கோதாவரியில் கரும்புகளை நீளப் பாத்திகளில் நடுகிறார்கள். சென்னை ராஜ்யத்தில் $2\frac{1}{2}$—3 அடி இடைவெளியுள்ள கால்வாய்களில் நீர்ப்பாய்ச்சி, தரை நனைந்ததும் பார்களின் பக்கங்களில் கரணைகள் அமுக்கி நடவாகும். இதற்குப் **பார் நடவு** என்று பெயர். முளைகளைப் பக்கத்தில் வைத்து நட்டால்தான் எல்லா முளைகளும் முளைத்து வரும். முளைகள் மேலும் கீழுமாக இருந்தால், கீழ் முளைகள் முளைத்து வெளியே வரா. கரணைகளைக் கால்வாயின் போக்கிலும், குறுக்காகவும், மூலைச் சாயலாகவும் நடலாம். கஜத்துக்கு 2, 3 கரணைகள் நடவாகும். 3 அடி இடைவெளிப் பார்களில் கஜத்துக்கு 3 கரணைகள் நடவு செய்தால், ஓர் ஏக்கர் நடவு செய்வதற்கு 15,000 கரணைகள் வேண்டியிருக்கும்.

மேற் சொன்ன முறையில் கால்வாய்களை $1\frac{1}{2}$ அடி ஆழமாக எடுத்து, அடிப்பாகத்தில் கரும்பு நடவு செய்யும் பொழுது, அதற்கு **அகழி நடவு** என்று பெயர். பின்னர் எருவிட்டு, மண் அணைக்கும்பொழுது அகழிகள் நிரம்பி விடும். இங்கு கரும்பின் வேர்கள் ஆழமான அடிப்படையில் உண்டாவதால், அகழி நடவுப் பயிர்கள் நன்றாக ஈரம் தாங்கும்.

ஓர் ஏக்கர் நடுவதற்கு 10,000—30,000 கரணைகள், அதாவது 2—7 டன் எடையுள்ள கரும்புகள் உபயோகமாகின்றன. கரும்பின் சராசரி ஏக்கர் மாசூல் 25 டன்தான். இதில் பெரும்பாகத்தைக் கரணையாக உபயோகிப்பது லாபமல்ல. பயிர் அடைப்பாக இருப்பதற்கு வேண்டிய அளவுக்குக் கரணைகளைக் குறைத்து உபயோகிப்பதுதான் நல்

லது. ஏக்கருக்கு 15,000 கரணைகளை நடுவது பெரும்பாலும் திருப்தியாயிருக்கும்.

எருவிடல். கரும்பு வீரியமாக வளர்ந்து, நிலத்திலிருந்து மிகுதியாக உணவுப் பொருள்களைக் கிரகிக்கிறது. எல்லா எரு, உரப் பொருள்களும் ஒரே சீராகப் பலன் கொடுப்பதில்லை. 336 ராத்தல் நைட்டிரஜன் அடங்கிய 60 வண்டி மாட்டெருவைக் காட்டிலும், 100 ராத்தல் நைட்டிரஜன் அடங்கிய 10 மூட்டை ஆமணக்குப் புண்ணுக்கு அதிக மாசூல் கொடுக்கிறது. நைட்டிரஜனை உடனடியாகப் பயிருக்களிக்கும் அமோனியம் ஸல்பேட்டையும், நைட்டிரஜனை மெதுவாக அளிக்கும் புண்ணுக்கையும் சேர்த்துக் கரும்புக்குக் கொடுப்பது சிறந்ததாகும். ஸல்பேட்டு நைட்டிரஜனும், புண்ணுக்கு நைட்டிரஜனும் 1:1 முதல் 2:3 என்ற விகிதம் வரை இருப்பது கரும்புக்கேற்றது.

பொட்டாஷ் உரங்களும், பாஸ்வர உரங்களும், மாட்டெருவும் கரும்பின் விளைச்சலையாவது, வெல்லம் கொடுக்கும் தன்மையையாவது அதிகமாக இயக்குவதில்லை. மத்திமமான வளமுள்ள நிலங்களுக்கு, அடிப்படையாக ஏக்கருக்கு 20 வண்டி மாட்டெரு விட்டு, மேலாக 250 ராத்தல் அமோனியம் ஸல்பேட்டும், 700 ராத்தல் நிலக்கடலைப் புண்ணுக்கும் எருவாகக் கொடுக்கலாமெனப் பொதுப்படச் சொல்லாம். இந்த மேல் உரங்களில், ஒரு பாதியைப் பயிர் நடவாகி 45 நாட்களுக்குப் பின்னும், மற்றொரு பாதியை நடவாகி 4 மாதத்துக்குள்ளாகவும் போட வேண்டும்.

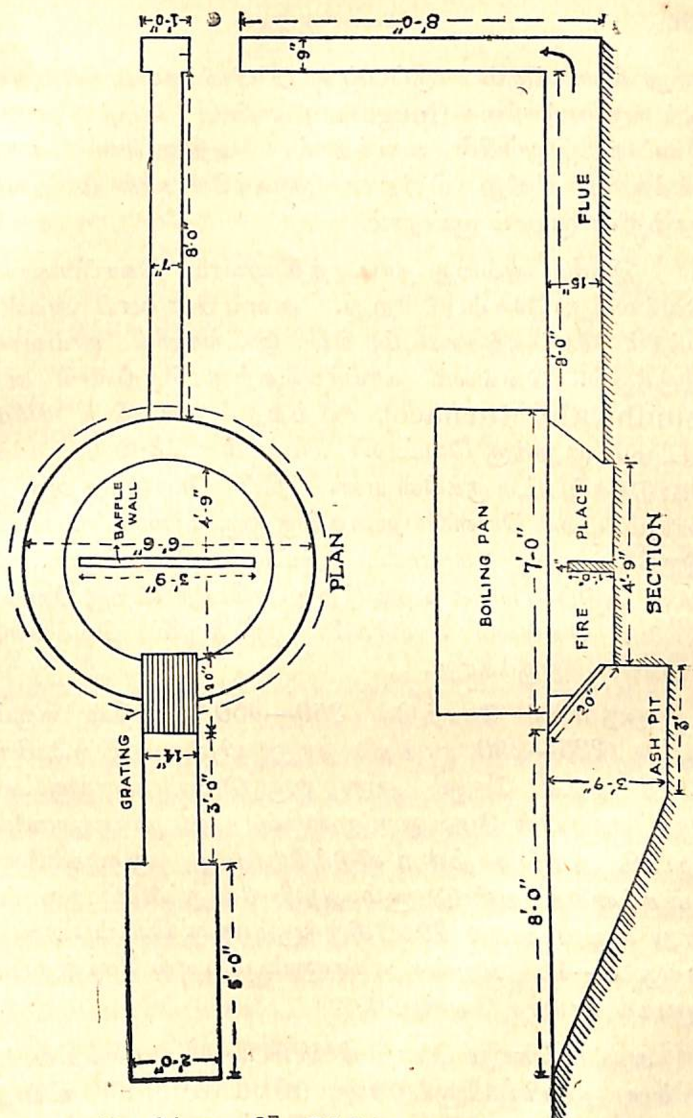
நீர்ப்பாசனம். கரும்புக்குத் தண்ணீர் அதிகமாக வேண்டியிருப்பதால், மழை இல்லாத காலங்களில் 10—15 நாட்களுக்கு ஒரு தடவை நீர் பாய்ச்சவேண்டும். அத்துடன் சுற்றியிருக்கும் நஞ்சை நிலங்களிலிருந்து கசியும் நீரை, ஊத்தங்கால்கள் எடுத்து வடிக்க வேண்டும்.

ஊடு சாகுபடி. கரும்பு நடவாகி 3 வாரமானதும் ஒரு தடவையும், பின்னர் வேண்டியபொழுது 2 தடவையும், களை எடுத்து, 4 மாதமானதும் மண் அணைத்துக் கொடுக்க வேண்டும். ஆந்திர தேசத்தில் சோகையைக் கட்டி, கரும்பு சாய்ந்து விழாதபடி முட்டுக் கொடுக்கிறார்கள். அவையெல்லாம் இங்கு அவசியமில்லை.

கரும்பு முதிர்ச்சி. கரும்புச் செடியில் முதல் முதலாகக் குளூக்கோஸ் (glucose) என்ற பழச்சர்க்கரைதான் உண்டாகிறது. இதில் இனிப்பு மிகக் குறைவு, சுலபமாகப் படிக மாகாது. நாளடைவில் குளூக்கோஸ் சுக்குரோஸ் (sucrose) என்ற கரும்புச் சர்க்கரையாக மாறுகிறது. சரியாக முதிர்ந்த கரும்பில் கரும்புச் சர்க்கரை மிகுந்தும் குளூக் கோஸ் மிகக் குறைவாயும் இருக்கும்.

கரும்பு முதிரும்பொழுது, இலைகள் வெளிறின பச்சை யாகின்றன. முதிர்ந்த கரும்பின் நுனிக்கணு இடைகள் (internodes) வளராமல் சிறியனவாயிருக்கும். உச்சி இலைகள் நெருங்கி, பனைமரங்களின் இலைகளைப் போன்ற தொரு தோற்றமளிக்கும். கத்தியின் பின் பக்கத்தால் கரும்பைத் தட்டும்பொழுது 'கணீர்' என்ற வெங்கல நாதம் கேட்கும். முதிர்ந்த கரும்பை வெட்டும்பொழுது, கத்தி பிசு பிசுப்புடையதாகும். கரும்பை வெட்டி, சாறு பிழிந்து ஒரு கொப்பரை வெல்லம் காய்ச்சி, வெல்லம் சரியாக உறை கிறதா என்று பார்க்கவேண்டும். விளைந்த கரும்புகளின் வெல்லம்தான் கெட்டியாக உறையும்.

அறுவடை. கரும்பு வயல்களுக்குத் தண்ணீர்பாய்ச்சி, கரும்பை வெட்டி, ஆலைகளில் ஆட்டும்பொழுது, சாறு சரியாகக் கிடைக்கிறது. கரும்பை நிலமட்டத்தில் வெட்டி, நுனியிலுள்ள **கொழுந்தாடை** என்ற இளம்பாகத்தை அகற்றிவிட்டு, சோகையை உரித்து, கரும்பு ஆட்டப்படு கிறது. அப்பொழுது கரும்பின்மேல் 60—65 சத வீதம்



படம் 12. சிந்துவாகி அடுப்பின் சமதளப் படமும், குறுக்கு வெட்டுப் படமும்

—சென்னை விவசாய டைரக்டர் உதவி.

சாறு கிடைக்கும். கருப்பஞ்சாறு பிழிந்தபின் மிஞ்சுவதற்குக் **கருப்பஞ்சக்கை** (megasse) என்று பெயர். கரும்பை வெட்டி இருப்பில் வைத்தால், அதிலுள்ள கரும்புச் சர்க்கரை சிறிது சிறிதாக குளூக்கோசாக மாறுவதால், சாற்றின் குணம் குன்றும்.

இரும்பு அல்லது தாமிரத்தினுலாய கொப்பரைகளில் வெல்லம் காய்ச்சப்படுகிறது. அவற்றின் வாய் அகன்றும், பக்கம் செங்குத்தாகவும், சில இடங்களில் சாய்வாகவும் இருக்கும். வெல்லம் காய்ச்சுவதற்கு **சிந்துவாகி அடுப்பு** (sindhwahi furnace) ஏற்றது. அதன் சமதளப் படமும், குறுக்கு வெட்டுப் படமும் 12-வது படத்தில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. தீப் போடுவதற்கு ஒரு வாயும், புகை வெளியேறுவதற்கு ஒரு புகைப் போக்கியும் இருக்கின்றன. கரும்பை ஆட்டிக் கிடைக்கும் சக்கை தான் அடுப்பெரிக்க உதவுகிறது. வேறு விறகு வேண்டியதில்லை. வெல்லம் காய்ச்சும் இடத்தில் வெக்கையோ, புகையோ இருக்காது.

ஒரு மணி நேரத்தில் 350—450 ராத்தல் கரும்பை ஆட்டி, 225—290 ராத்தல் சாறு பிழியலாம். 2, 3 மணி நேரம் ஆடிச் சேரும் சாறு ஒரு கொப்பரைக்கு ஆகும். கொப்பரையின் மேல் ஒரு மூங்கில் கூடையில் துணியைப் பரப்பி, அதில் சாற்றை விடும்பொழுது, கரும்புச் சோகையும் சக்கைத் துண்டுகளும் அதில் நின்றுவிடும். கருப்பஞ்சாறு சிறிது அமில நிலையிலிருக்கும். ஒரு கொப்பரை சாற்றுக்கு 8—12 அவுன்சு சுண்ணும்புப் பால் சேர்த்துப் பின் அதைக் காய்ச்ச வேண்டும்.

கருப்பஞ்சாறு கொதி நிலையடையும் பருவத்தில், அதிலுள்ள ஆல்பியூமினுய்டுகள் (albuminoids) உறைந்து நுரைபோல் மிதக்கின்றன. இதற்கு **அழுக்கு** (scum) என்று பெயர். இத்துடன் சாற்றிலுள்ள பாஸ்வேட்டு

கள், வர்ணப் பொருள்கள், கூழ்ப் பொருள்கள், மெழுகு ஆகியன சேர்வதால், அழுக்கு பரிமாணம் மிகுந்ததாகிறது. தீப்போடாமல் அழுக்கை எடுத்து, மேலே இருக்கும் கூடையில் போடும்பொழுது, அழுக்கு கூடையில் நின்று விடுகிறது, சாறு கீழே வடிந்து விடுகிறது. அழுக்கை எடுப்பதால், சாறு சுத்தமாகிறது, நல்ல நிறமுள்ள வெல்லம் கிடைக்கிறது. பின்னர் தீப் போடும்பொழுது, அழுக்கு சிறிது சிறிதாகச் சேரும். அதையும் எடுத்துவிட்டு, அதிகமாகத் தீப் போடும்பொழுது, சாறு வற்றிக் கடைசியில் பாகாகிறது. பாகு பாத்திரத்துடன் பற்ருதபடி நீளக் கைபிடியுள்ள மரத்துடுப்புகளினுல் அதைக் கிண்டிக் கொடுக்க வேண்டும். வெல்லமாவதற்குத் தகுந்த பாகுப் பதத்தைத் தெரிந்துகொள்ளுவதற்கு அனுபவம் வேண்டும். சிறிது பாகைத் தண்ணீரில் விட்டுக் கையினுல் பிசைந்து கொடுக்கும்பொழுது, அது இறுகித் தகடு போலாகிறது. இதைக் கொப்பரை மேல் தட்டும்பொழுது உலோகம் அடிபடும் ஓசைபோல 'கணீர்' என்று கேட்டால், பாகு சரியான பதத்துக்கு வந்துவிட்டதெனத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

பாகைக் குளிர வைத்தல். பாகு பதத்துக்கு வந்ததும் கொப்பரையை அடுப்பிலிருந்து இறக்கி, பாகை ஆழம் குறைவாயுள்ள மரத்தொட்டியில் ஊற்றி, துடுப்பினுல் கிண்டிக்கொடுத்து ஆறவைக்க வேண்டும். பாகு குளிர்ந்து இறுகியதும், அதை அச்சுப் பலகைகளில் ஊற்றி வார்க்க வேண்டும். பாகைச் சரியான பதத்தில் இறக்காவிட்டால் அது சரியாக உறையாது. சரியாக உறையும் பாகைத்தான் அச்சுப்பலகைகளில் ஊற்றி அச்சாக வார்க்கலாம். தரம் குறைந்த கரும்புகளிலிருந்து சாறு பிழிந்து, காய்ச்சி எடுக்கும் பாகை, மண்ணில் குழிகள் தோண்டி, அதன் மேல் துணியைப் பரப்பி, பாகை ஊற்றி, உறையச்செய்யும் பொழுது, பரும் கட்டி வெல்லம் கிடைக்கும்.

வெல்லத்தின் ரகம். நிறம், அமைப்பு, கடினம், சுவை இவற்றைப் பொறுத்து வெல்லம் ரகம் பிரிக்கப்படுகிறது.

கருப்பஞ்சாற்றில் உள்ள வர்ணப் பொருள்களும், வெல்லம் காய்ச்சும்பொழுதும், சுண்ணும்பு சேர்க்கும் பொழுதும் ஏற்படுகிற மாறுதல்கள் சேர்ந்து வெல்லத்துக்கு நிறம் கொடுக்கின்றன. குளுக்கோஸ் குறைந்த சாற்றிலிருந்து நல்ல நிறமுடைய வெல்லம் உண்டாகும். குளுக்கோசும், அமிலங்களும் மிகுந்திருக்கும்பொழுது, நிறையச் சுண்ணும்பு சேர்த்தாலொழிய வெல்லம் சரியாக உறையாது. சுண்ணும்பு அதிகமாகும்பொழுது வெல்லம் கறுப்பாகும். கறுப்பு நிறமுள்ள வெல்லம் காற்றில் ஈரப்பசை மிகுந்துள்ள மழை காலத்திலும் நீர்த்துப் போகாமல் கெட்டியாயிருக்கும்.

நல்ல வெல்ல அச்சை உடைக்கும்பொழுது, உடைப்பு வாய் மணல் போன்ற சாயல் உடையதாய் இருக்கும். மத்தியில் வெளிறின மங்கலான வட்டம் தெரியும். அதில் சர்க்கரைப் படிகங்களைப் பார்க்கலாம். அவ்வட்டத்தின் அளவு, வெண்மை, படிகங்களின் பரிமாணம், அடர்வு முதலியன வெல்லத்தின் உயர்ந்த தன்மையைக் காட்டும்.

வெல்ல அச்சுகளை ஒன்றோடொன்று சேர்த்துத் தட்டும்பொழுது கடினமானவற்றிலிருந்து வெண்கல நாதமும், மென்மையானவற்றிலிருந்து 'சதக்' என்ற தொனியும் உண்டாகும். அச்சுகளின் மேற்புரத்தில் நகத்திஞல் கீறும்பொழுது, அவற்றின் கடின நிலை தெரியும். படிக அமைப்பும் கடினமும் கூடிய வெல்லம் வெகுநாளுக்குக் கெட்டுப் போகாது.

களர் நிலங்களில் உண்டாகிற கரும்புகளின் வெல்லத்தில் கைப்புத் தட்டும். செம்புளிப்பு நோய், துளைப்பான்கள், தாக்கிய கரும்புகளின் வெல்லத்தில் சிறிது கசப்பும் இருக்கும்.

மாசூல். கரும்பின் மாசூல் இடத்துக்கிடம் மாறுபடுகிறது. சென்னை ராஜ்யத்தில் சராசரியாக ஏக்கருக்கு 25 டன் கரும்பு கிடைக்கும். இதை வெல்லமாகக் காய்ச்சும்பொழுது, சுமாராக 250 ராத்தல் கொண்ட 25 பொதி வெல்லம் உண்டாகும்.

கருப்பஞ் சோகை. கரும்பின் எடையில் 5-இல் 1 பங்கு காய்ந்த சோகைகள் கிடைக்கின்றன. இவை மக்குவது கடினம். சோகையைப் பன்றி எருவைக் கரைத்த தண்ணீரில் நனைத்து, படைபடையாகப் போட்டு, ஒவ்வொரு படையிலும் அமோனியம் ஸல்பேட்டுத் தூவி, குவியலாக வைத்திருக்கும்பொழுது, பன்றி எருவிலுள்ள பாக்டீரியாக்கள் சோகை விரைவாக மக்குவதற்கு உதவி செய்கின்றன.

வினாக்கள்

1. கரும்புக்கேற்ற சூழ்நிலைகளை விவரிக்கவும்.
2. கரும்பு எப்படிச் சாகுபடியாகிறதென்பதைப் பற்றிச் சிறிய குறிப்புத் தருக.
3. கரும்புப் பயிர் முதிர்ந்திருக்கிறதென்பதைக் காட்டும் சின்னங்கள் யாவை?
4. கரும்பை ஆலையில் ஆட்டி எப்படி வெல்லம் தயாராகிறதென்பதை விவரிக்கவும்.
5. கருப்பங்கழியில் இளமையான பாகங்களைக் கரணைகளாக்கி, முதிர்ந்த பாகங்களை வெல்லம் செய்வதற்கு உபயோகிப்பதால் கிடைக்கும் அனுகூலங்கள் எவை?

அத்தியாயம் VI

சம்பாரப் பயிர்கள்

1. மஞ்சள் (turmeric, *Curcuma longa*).

முக்கியத்துவம். தென்னிந்தியாவில், மஞ்சள் ஒரு முக்கியமான வியாபாரப் பயிர். பயிருக்கு அடியில் கொத்துகளாக உண்டாகிற கிழங்குகள்தான் அதன் விளைபொருள். மத்தியிலிருக்கும் கிழங்கு உருண்டு முட்டைபோலிருப்பதால், அதற்கு **முட்டை மஞ்சள்** என்றும், பக்கங்களில் விரல் போன்றிருப்பவற்றிற்கு **விரலி மஞ்சள்** என்றும் பெயர். ஆசிய நாடுகளில் பெண்கள் குளிக்கும்பொழுது, மஞ்சளை அரைத்து முகத்தில் பூசிக்கொள்ளுவார்கள். அது முக்கியமாக ஒரு சம்பாரப் பொருளாகவும், சிறிதளவு வர்ணப் பொருளாகவும் உபயோகமாகிறது.

சூழ்நிலைத் தகுதி. காற்றில் ஈரப்பதம் மிகுந்துள்ள உஷ்ணப் பிரதேசங்கள் மஞ்சளுக்கேற்றவை. மலையாளத்தில் அது மானுமாரிப் பயிர். மற்ற ஜில்லாக்களிலுள்ள நஞ்சை நிலங்களில் நெல்லுடன் மாற்றுப் பயிராகிறது. அங்ககப் பொருள் மிகுந்துள்ள செவ்வல் குறுமண் மஞ்சளுக்கு மிக ஏற்றது. எனினும், களிநிலங்களிலும் அது பயிராகிறது. சென்னையில் 16,600 ஏக்கர்களில் மஞ்சள் சாகுபடியாகிறது.

பயிர் மாற்றம். நஞ்சையில் நெல்தான் மஞ்சளுக்கு மாற்றுப் பயிர். தோட்டக்கால்களில் பல பயிர்கள் மாற்றுப் பயிர்களாகின்றன. மஞ்சள் தனிப் பயிராகவே சாகுபடி ஆகிறது. அதற்கு நிழலளிப்பதற்காக அங்குமிங்கும் ஆமணக்கு விதை ஊன்றுவதுண்டு.

சாகுபடி. மஞ்சள் பயிர் பலவிதமாகச் சாகுபடி யாகிறது. சாதாரணமாக நிலத்தை 6—8 தடவை உழுது, நல்ல புழுதியாக்கி, ஏக்கருக்கு 20—50 வண்டி மாட்டெரு விடப்படுகிறது. அத்துடன் சில இடங்களில், களை எடுக்கும்பொழுது ஏக்கருக்கு 5—6 மூட்டை நிலக்கடலைப் புண்ணுக்காவது, 2,3 அந்தர் அமோனியம் ஸல்பேட்டாவது போடுகிறார்கள்.

மஞ்சள் கிழங்கு ஜனவரி—மார்ச் மாதங்களில் தோண்டி எடுக்கப்படுகிறது. நல்ல கிழங்குகளை விதைக்காகப் பொறுக்கித் திண்ணைகளில் குவித்து, மஞ்சள் சருகினால் மூடி வைப்பார்கள். மே—ஜூலை மாதங்களில் பாத்திகளிலாவது, பார்களின் பக்கத்திலாவது மஞ்சள் நடவாகும். விரலி மஞ்சளை முளையுள்ள 2 அங்குலத் துண்டுகளாக ஒடித்தும், முட்டை மஞ்சளை நீளவசத்தில் நறுக்கியும், அவற்றை விதை மஞ்சள் துண்டுகளாக உபயோகிக்கிறார்கள். நடவாகும் மஞ்சள் துண்டுகளுக்கு மத்தியில் 8—10 அங்குல இடைவெளி யிருக்கும். ஓர் ஏக்கர் நடுவதற்கு 1,400—1,800 ராத்தல் மஞ்சள் வேண்டியிருக்கும்.

நடவாகி 10—20 நாட்களில் மஞ்சள் முளைகள் வெளி வரும். அதன்பின் 3 வாரம் கழித்து ஒரு தடவையும், இன்னொரு 6 வாரம் கழித்து ஒரு தடவையும் களை கொத்திக் கொடுக்கப்படுகிறது. சில சமயங்களில் ஒரு தடவை மண்வெட்டியினால் களை கொத்திக் கொடுப்பதுமுண்டு. களிமண் நிலங்களில் மொத்தம் 15—20 முறையும், குறுமண் நிலங்களில் 30—40 முறையும் நீர் பாய்ச்ச வேண்டியிருக்கும்.

அறுவடை. நடவாகி 7—8 மாதங்கள் கழித்து, இலைகள் பழுத்துக் காய ஆரம்பிக்கும்பொழுது, மஞ்சள் தோண்டி எடுக்கப்படுகிறது. மஞ்சள் கிழங்கிலிருந்து மண், வேர் முதலியவற்றை நீக்கிவிட்டு, நல்ல மஞ்சளாகப்

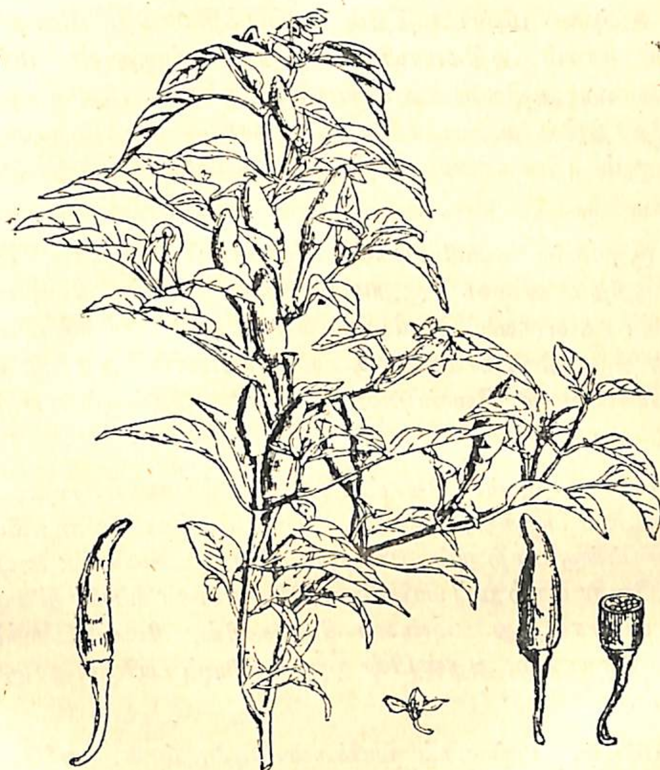
பொறுக்கி விதைக்கு ஒதுக்கி வைத்து, மிகுந்தவற்றைப் பாடம் செய்ய வேண்டும். இரும்புக் கொப்பரைகளில் மஞ்சளை நிரப்பி, சாணி கலந்த தண்ணீர் சேர்த்து, சாக்குத் துண்டுகளினல் மூடி, மஞ்சள் வேக வைக்கப்படுகிறது. மஞ்சள் வெந்தவுடன் ஒரு தனி மணம் உண்டாகிறது. அத்துடன் கொப்பரையிலிருந்து வெள்ளை நிறமான நீராவிப் புகை வெளியேறுகிறது. கொப்பரையை அடுப்பிலிருந்து இறக்கி, மஞ்சளைக் கீழே கொட்டிக் களங்களில் பரப்பி, அது வெயிலில் காய விடப்படுகிறது. வெயில் சரியாக அடிக்கும் காலங்களில், 10--12 நாட்களில் மஞ்சள் நன்ருகக் காய்ந்து விடுகிறது. இதை மொத்த வியாபாரிகள் வாங்கி, ஈரோட்டுக்கு அனுப்பி, சுழல் இயந்திரங்களில் போட்டுத் துப்புரவு செய்து, தேவையான மினுக்கம் கொடுத்த பின் விற்பனை செய்கிருர்கள். சில சமயங்களில் மஞ்சளுக்குச் சாயமும் ஏற்றுவதுண்டு. சென்னை ராஜ்யத்தில் உற்பத்தியாகிற மஞ்சளெல்லாம் ஈரோடு மார்க்கட்டுக்குத்தான் வருகிறது.

மாசூல். ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 20,000—25,000 ராத்தல் பச்சை மஞ்சள் கிடைக்கிறது. இதில் கால் பாகம் விதைக்காக ஒதுக்கி வைக்கப்படும். மிகுந்தவற்றைப் பாடம் செய்யும்பொழுது, 4,000—5,000 ராத்தல் உலர்ந்த மஞ்சள் கிடைக்கும். உற்பத்தியாகும் மஞ்சளில் ஒரு பங்கு முட்டை மஞ்சளும், 3 பங்கு விரலி மஞ்சளுமாக இருக்கும்.

2. மிளகாய் (chilli, *Capsicum annuum*).

தென்னிந்தியாவில் மிளகாய் அன்ருடச் சமையலுக்கு வேண்டிய ஒரு முக்கியமான சம்பாரப் பொருள். மிளகாய்ப் பழங்களை உலர்த்திக் கிடைக்கும் மிளகாய் வற்றலும், பச்சை மிளகாயும் உபயோகமாகின்றன. மிளகாய் 6—7 மாத காலப் பயிர். சென்னை ராஜ்யத்தில், மானுமாரி

யாக 40,000 ஏக்கர்களிலும், பாசனப் பயிராக 82,000 ஏக்கர்களிலும் அது பயிராகிறது.



படம் 13. மிளகாய்

—டத்தி அண்டு புல்லர்ஸைப் பின்பற்றியது.

சூழ்நிலைத் தகுதி. தெ.மே. பருவ காலத்திலும், வ.கி பருவ காலத்திலும் மழை பரவலாக இருக்குமிடங்களில், நீரைப்பிடித்து வைத்துக்கொள்ளும் கரிசல் நிலங்களில், மிளகாயை மானுமாரியாகப் பயிர் செய்யலாம். மொத்த வருஷ மழை 30—45 அங்குலமாக இருப்பது அதற்

கேற்றது. அதனினும் குறைந்த மழை காணுது, அதிக மழையைப் பயிர் தாங்காது.

உஷ்ண மண்டலத்தில் உற்பத்தியாகிற மிளகாயில் தான் காரம் அதிகமாயிருக்கிறது. அங்குதான் மக்கள் மிளகாயை அதிகமாக உபயோகிக்கிருர்கள். மித உஷ்ணப் பிரதேசத்தில் உண்டாகிற மிளகாயின் காரம் குறைவு. மக்களும் மிளகாயை அதிகமாக உபயோகிப்பது கிடையாது.

குறுமண் களிநிலங்கள் மிளகாய்ப் பயிருக்கு மிகப் பொருத்தமானவை. குறுமண், மணற்கால் நிலங்களில் மிகுதியாக எருவிட்டு, நிறையத் தண்ணீர் பாய்ச்சி மிளகாயைத் திருப்திகரமாகச் சாகுபடி செய்யலாம். அதற்கு நல்ல வடிகால் வசதி வேண்டும்; தண்ணீர் தேங்கும்பொழுது, பயிர் அழுகிவிடும்.

பயிர் மாற்றம். தோட்டக்கால் நிலங்களில், ராகி, கம்போடியாப் பருத்தி, கோடைக்கால நிலக்கடலை முதலியன மிளகாய்க்கு மாற்றுப் பயிர்கள். சில இடங்களில், அபூர்வமாக வேறு மாற்றுப் பயிரில்லாமல், மிளகாயே பிரதி வருஷமும் பயிராகிறது. புஞ்சை நிலங்களில், நிலக்கடலைக்குப் பின் மிளகாயும், அதன்பின் ஒரு தானியப் பயிரும் சாகுபடியாகும்.

பட்டம். புஞ்சைப் பயிர்கள் செப்டம்பர், அக்டோபரிலும், பாசனப் பயிர்கள் மே—ஜூலையிலும் நடவாகின்றன. காய்கறித் தோட்டங்களில், பச்சை மிளகாய் மாசூலுக்காக, மிளகாய் எல்லாக் காலங்களிலுமே நடவாகும். நடவுக்கு 6 வாரத்துக்கு முன், நாற்றங்கால்களில் மிளகாய் விதைப்பாகிறது.

சாகுபடி. நிலத்தை 5, 6 தடவை உழுது, நயம் புழுதியாக்கிக் கடைசி உழவுக்கு முன், ஏக்கருக்கு 20—40 வண்டி

வீதம் மாட்டெரு விடப்படுகிறது. தோட்டக்கால் நிலங்களில் பாத்திகளும், பாசன வாய்க்கால்களும் கட்ட வேண்டும். புஞ்சை நிலங்களில் மழைக்குப் பின் நடவு ஆரம்பமாகும்.

நாற்றங்காலில் சென்டுக்கு $1\frac{1}{2}$—2 ராத்தல் விதை தூவி, கையினுல் பரசி, விதைகளை மூடவேண்டும். விதைகள் 6—7 நாட்களில் முளைத்து வெளியே வரும். அது வரை பூவாளிகளினுல் தினம் தண்ணீர் தெளித்து வர வேண்டும். பின்னர் 3—4 நாட்களுக் கொருதரம் நீர் பாய்ச்சி வந்தால் போதுமானது. விதை பாவி 6 வாரத்தில் நாற்றுக்கள் நடுவதற்கேற்றனவாக இருக்கும். நாற்றுகளை ஒன்ஞென்ருக $1\frac{1}{2}' \times 1\frac{1}{2}$—2' இடைவெளி கொடுத்து நடுகிருர்கள். ஒரு.சென்டு நிலத்தில் உண்டாகிற நாற்றுக்கள் 2, 3 ஏக்கர் நடுவதற்கு உபயோகமாகும்.

அபூர்வமாகப் புஞ்சைகளில், ஏக்கருக்கு 8—10 ராத்தல் வீதம் மிளகாய் விதைகளைத் தெளித்து, சிறிய கலப்பைகளை மேலாக ஓட்டி விதையை மூடுவதுண்டு. விதைப்புப் பயிர்கள் முதலில் குன்றியிருந்தாலும், பின்னர் வீரியமாக வளரும்.

மிளகாய்ப் பயிர்களுக்கு 2, 3 தடவை களைக் கொத்தினுல் களை எடுத்து, கடைசியாக மண்வெட்டிக் கொத்துக் கொடுத்து, செடிகளுக்கு இலேசாக மண் அணைத்துக் கொடுப்பதுண்டு. முதல் களை எடுக்குமுன் ஏக்கருக்கு 300—400 ராத்தல் நிலக்கடலைப் புண்ணுக்காவது, 100—200 ராத்தல் அமோனியம் ஸல்பேட்டாவது போடும் பழக்கம் இப்பொழுது சில காலமாகப் பரவி வருகிறது.

தோட்டக்கால் நிலங்களில் மழையில்லாத பொழுது 6—8 நாட்களுக்கு ஒரு தடவையாக, மொத்தம் 16—20 தடவை நீர் பாய்ச்ச வேண்டியிருக்கும்.

அறுவடை. தோட்டக்கால் நிலங்களில் நடவு ஆகி 3 முதல் 7 மாதங்கள் வரை பழங்களைப் பறித்துப் பின் செடிகளைப் பிடுங்க வேண்டும். அதிகமாகப் பழங்களிருக்கும் பொழுது வாரத்துக்கொரு தடவையும், மற்றக் காலங்களில் அதிக இடை வெளி கொடுத்தும் பழங்களைப் பறிப்பார்கள். மொத்தத்தில் 10—12 தடவை பழம் பறிக்க வேண்டியிருக்கும். பழங்களைத் தரையில் பரப்பி, வெயிலில் உலர்ந்த பின் பெரிய சாக்குகளிலும் பனை நார்க் கூடைகளிலும் அவற்றை நிரப்பி வைப்பார்கள். வெயிலேறிய பின் பழங்களைக் கையாளும் பொழுது, மிளகாய் வற்றலிலிருந்து காம்பு பிரிந்து, விதைகள் சிதறிச் சேதமேற்படும். மழையடிபட்டால் இச்சேதம் இன்னும் மிகுதியாகும்.

மாசூல். ஓர் ஏக்கர் புஞ்சைப் பயிர்களிலிருந்து 600—700 ராத்தல் மிளகாய் வற்றலும், இறவைப் பயிர்களிலிருந்து 1,500—2,500 ராத்தல் வற்றலும் கிடைக்கும் ஒரு பக்கா வற்றல் தினிசைப் பொறுத்து $\frac{1}{2}$—$\frac{5}{8}$ ராத்தல் எடையுள்ள தாயிருக்கும். பழம் உலர்ந்ததும் சுமாராக 30 சதவிகிதம் எடையுள்ள வற்றல் கிடைக்கும்.

3. இஞ்சி (ginger, *Zingiber officianalis*).

சூழ்நிலைத் தகுதி. இஞ்சி மழை மிகுந்துள்ள உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் உண்டாகிறது. மானுமாரியாக மலையாளம், தென் கன்னடம் ஜில்லாக்களில் இஞ்சி பயிராகிறது. மஞ்சளைப் பயிர் செய்யுமிடங்களில் இஞ்சியையும் பயிர் செய்யலாம். காற்றில் ஈரப்பசை மிகுந்திருக்க வேண்டுமென்றாலும், தண்ணீர் நிலத்தில் தேங்குவதை அது தாங்காது. சிறிது நிழலும் தேவை.

இஞ்சி மேற்குக் கடற்கரை ஜில்லாக்களில் 12,000 ஏக்கர்களிலும், நீலகிரி, தஞ்சாவூர் ஜில்லாக்களில் 200 ஏக்கர்களிலும் பயிராகிறது. தஞ்சாவூரில் இறவைப் பயிர், மற்ற இடங்களில் மானுமாரிப் பயிர்.

சாகுபடி. மலையாளத்தில் செம்புறைக் குறுமண் நிலத்தில் மூன்று வருஷத்துக்கு ஒரு தடவை இஞ்சி பயிராகிறது. மற்ற வருஷங்களில், நெல், எள், சாமை பயிராகும். நிலத்தை நன்றாக உழுது, பரும் புழுதியாக்கி, பாத்திகள் கட்டி, இவற்றைச் சுற்றி வடிகால்கள் வெட்டப்படுகின்றன. 1'×1' இடைவெளி கொடுத்துச் சிறிய குழிகள் தோண்டி, குழிக்கு ஒரு கை மாட்டெரு விட்டு, மே மாதத்தில் பருவ மழை ஆரம்பமானதும் முளை தோன்றிய இஞ்சித்துண்டுகள் குழிகளில் நடவாகின்றன. ஓர் ஏக்கர் நடுவதற்கு 700—1,000 ராத்தல் இஞ்சி தேவையாயிருக்கும். இஞ்சி நடவானதும், பாத்திகளின் மேல் ஒரு படை பச்சைத்தழை பரப்பப் படுகிறது. ஒரு மாத இடைவெளி கொடுத்து 3 தடவை களை எடுத்து, ஒவ்வொரு தடவையும் ஒரு படை பச்சைத்தழை பரப்பி, பழைய தழைகளில் செமிக்காத குச்சிகளை அப்புறப் படுத்துவார்கள்.

பயிர் நடவாகி 7 மாதமானபின் இலைகள் பழுத்துக் காய ஆரம்பித்ததும் மஞ்சளைப்போலவே இஞ்சி தோண்டி எடுக்கப்படுகிறது. ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 7,000—9,000 ராத்தல் இஞ்சி கிடைக்கும்.

சுக்கு தயார்செய்தல். கத்தி முனையைப் போலக் கூர்மையாக்கப் பட்ட மூங்கில் குச்சிகளினால் இஞ்சியைத் தேய்த்து, மேல் தோல் நீக்கப்படுகிறது. அதைக் கழுவி, 7—8 நாட்களுக்கு உலர்த்தும் பொழுது, அது சுக்காகிறது. இது ஒரு மங்கல் பழுப்பு நிறமுடையது, எடுப்பாயிருக்காது, கிராக்கியும் கிடையாது. தோல் நீங்கிய இஞ்சியைச் சிறிது நேரம் சுண்ணாம்புப் பாலில் ஊற வைத்துப் பின்னர் உலர்த்தும் பொழுது வெள்ளை நிறமுள்ள சுக்குக் கிடைக்கிறது. சுக்கு நல்ல வெள்ளையாயில்லாத பொழுது, சுண்ணாம்புப் பாலில் இரண்டாம் தடவை ஊற வைத்து மறுபடி உலர்த்தி, நல்ல நிறமுள்ள சுக்கு தயார் செய்யலாம்.

சுண்ணும்புப் பாலில் ஊறின இஞ்சியை அடைப்பாக வுள்ள தனி அறைகளில் வைத்து, 12 மணி நேரம் கந்தக டை ஆக்ஸைடுப் (sulphur dioxide) புகைபோட்டுப் பின் உலர்த்தும் பொழுது, சிறந்த வெள்ளை நிறமுள்ள சுக்குக் கிடைக்கிறது.

விதை இஞ்சி. இஞ்சியைத் தோண்டி 5 மாதமான பின்தான், அது நடவாகிறது. அது வரை அதைச் சேமித்து வைக்க வேண்டியிருக்கிறது. திண்ணைகளில் குழிகள் தோண்டி அடியில் உமி பரப்பி, அதன் மேல் பொறுக்கிய நல்ல இஞ்சியைக் குவித்து, குழிகளைப் பலகைகளால் மூடி, மேலே மண் பூசி வைக்கும் பொழுது, இஞ்சி நல்ல நிலையில் இருக்கும். நடவு காலத்தில் சிறிய முளைகளும் தோன்றி யிருக்கும்.

இஞ்சி நரம்பு உணர்ச்சியைத் தட்டி எழுப்பி, அஜீ ரணத்தைத் தணித்துப் பசியூட்டுவதற்கு ஏற்ற மருந்தாயும், சம்பாரப் பொருளாகவும் ஆகிறது. அது பச்சையாகவும், உலர்த்தின பொருளாகவும், சர்க்கரை ஊட்டிய பொரு ளாகவும் (candy) உபயோகமாகிறது. அதிலுள்ள எண்ணெய்ப் பொருள் மணமும், மெழுகுப் பகுதி கார மும் கொடுக்கின்றன.

4. **கொத்தமல்லி** (coriander, *Coriandrum, sativum*).

கொத்தமல்லி ஒரு உஷ்ணப் பிரதேசப் பயிர். அதன் விதையும், பச்சைத் தழையும் சம்பாரப் பொருள்களாக உபயோகமாகின்றன. அவற்றிலுள்ள எண்ணெய்ப் பொருள்தான் கொத்தமல்லிக்குரிய மணம் கொடுக்கிறது. கொத்தமல்லி விதை பசியூட்டி, நரம்புக்கு இதமும், உடம் புக்குத் தெம்பும் கொடுக்கிறது.

சென்னை ராஜ்யத்தில் கொத்தமல்லி வழக்கமாக 48,000 ஏக்கர்களில் சாகுபடியாகிறது. மானுமாரிப் பயி

ராகக் கரிசல் நிலங்களிலும், பாசனப் பயிராகச் செவ்வல் குறுமண் நிலங்களிலும் பயிராகிறது. எருவும், தண்ணீரும் தாராளமாகக் கொடுக்கும் பொழுது, தழை செழிப்பாக வளர்கிறது.

சாகுபடி. புஞ்சை நிலங்களை 2—4 தடவை உழுது, எரு விடாமல், வ. கி. பருவ மழையுடன் கொத்தமல்லி விதைக்கிறார்கள். விதையைத் தரையில் பரப்பி, காலால் அழுத்தும்பொழுது, ஒவ்வொரு விதையும் இரண்டாகப் பிளவு படுகிறது. ஒவ்வொரு பாதியிலிருந்தும் ஒரு செடி உண்டாகும். ஏக்கருக்கு 10 ராத்தல் கொத்தமல்லி விதைத்து, உழுது விதையை மூடவேண்டும். பருத்தியுடன் கலந்து விதைக்கும் பொழுது, ஏக்கருக்கு 1—2 ராத்தல் கொத்தமல்லி விதைப்பாகும். ஒன்றிரண்டு தடவைகளை கொத்திக் கொடுக்கப்படும். பயிர் 3 மாதத்தில் காய ஆரம்பித்து, $3\frac{1}{2}$ மாதத்தில் அறுவடைக்குத் தயாராகிறது. செடிகளைக் காலை நேரத்தில் பிடுங்கி, களத்தில் காய வைத்து, கனமாகப் பரப்பி, பிணையல் அடித்து, விதைகள் பிரித் தெடுக்கப் படுகின்றன.

தோட்டக்கால் நிலத்தில் ஏக்கருக்கு 10—15 வண்டி மாட்டெரு விட்டு, வாரத்துக்கொரு தடவை தண்ணீர் பாய்ச்சி, கொத்தமல்லி பயிராகிறது. மற்றச் சாகுபடிகள் புஞ்சையில் நடப்பது போலவே நடைபெறும்.

மாசூல். புஞ்சை நிலங்களில் ஏக்கருக்கு 300—400 ராத்தல் கொத்தமல்லியும், தோட்டக்கால் நிலங்களில் 700—1,000 ராத்தலும் கிடைக்கும்.

5. மிளகு (pepper, *Piper nigrum.*)

பயிர்ச் சிறப்புகள். மிளகு, வெற்றிலைக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது. அது வெற்றிலையைப் போலவே மரங்களில் ஏறிப் படரும். அதன் இலையும் பார்வைக்கு வெற்றிலையைப்

போலவே இருக்கும். மிளகு, ஒரு தனி மணமும், இளம் காரமும், எல்லாவித உணவுப் பொருள்களுடனும் இயைந்து போகும் குணமுமுடையதாயிருப்பதால், உலகத்தில் எங்குமே அது மதிப்புடைய சம்பாரப் பொருளாகிறது. மற்றச் சம்பாரப் பொருள்களைச் சிலர் விரும்புவர், சிலர் வெறுத்து ஒதுக்குவர். பசி ஊட்டும் தன்மையும், கபத்தை இளக்கும் குணமும் இருப்பதால், அது ஒரு வீட்டு மருந்தாகிறது.

சூழ்நிலைத் தகுதி. மிளகு ஒரு உஷ்ணப் பிரதேச பயிர். வருஷ மழை 70 அங்குலத்துக்கு மேலாக இருக்குமிடங்களில், கடல் மட்டத்திலிருந்து 4,000 அடி உயரம் வரை அதைப் பயிரிடலாம். அது மர நிழலில் உண்டாகிறது. மரங்கள் மிளகுக் கொடி படருவதற்கு வசதியளிப்பதுடன், காற்றுக்கும் மறைவளிக்கின்றன. மேற்குக் கடற்கரைப் பிரதேசத்தில், இலை வீழ்ச்சியினால் அங்கக வளம் பெற்று வடிகால் வசதியுமுள்ள செம்புறைக் குறுமண் நிலங்களில் மிளகு செழித்து வளருகிறது. இவ்வாறு வெப்ப நிலை, காற்றில் ஈரப்பசை, நிழல், காற்றுக்கு மறைவு, கொடிகள் படர்வதற்கு ஆதரவு, அங்கக வளம், வடிகால் வசதிகள் எல்லாம் ஒருங்கே அமையப்பெற்ற இடங்களில்தான் மிளகு பயிராகும்.

இந்தியாவில் மிளகு விஸ்திரணம் 2,085,000 ஏக்கர்கள். இதில் 2,045,000 ஏக்கர்கள் மேற்குக் கடற்கரையில் திருவனந்தபுரம்-கொச்சி, மலையாளம், தென்கன்னட ஜில்லாக்களில் அமைந்திருக்கின்றன.

சாகுபடி. செம்புரைக் குறுமண்ணுள்ள மலைச் சரிவுகளில், மிளகு படர்வதற்கேற்ற மரங்களை வைத்துக் கொண்டு, மற்றவற்றை வெட்டி, நிலத்தைத் துப்புரவு செய்வார்கள். காலி இடங்களில், கல்யாண முருங்கை (*Erythrina indica*), இலவு (*Eriodendron enfructosum*), சில்வர் ஓக்

(*Grevilla robusta*) போலக் குறைவாகப் பரவும் மரத்தின் கன்றுகளை ஏப்ரல் மாதத்தில் நடவு செய்வதுண்டு. பலா, மா, ஆரஞ்சுத் தோட்டங்களில் ஏக்கருக்கு 70—80 மிளகுக் கொடிகளும், கமுகந் தோப்புகளில் 120—150 கொடிகளும் தனி மிளகுத் தோட்டங்களில் 300 கொடிகளும் உண்டாக்கலாம்.

மரங்களுக்குப் பக்கத்தில், தெ. மே. பருவக்காற்றுக்கு மறைவிருக்கும் பக்கங்களில், மிளகு நடுவதற்கு 15—18 அங்குல கன சதுரக்குழிகள் தோண்டி, வண்டல் மண், மாட்டெருப் போட்டு நிரப்பவேண்டும். செப்டம்பர் மாதத்தில் தெ. மே. பருவமழை குறைந்த பின் மிளகுக் கொடித் துண்டுகளும், பதிகங்களும் குழிகளில் நடவாகும். சுமாராக 3 அடி நீளமுள்ள கொடித் துண்டுகளை, அடிப்பாகம் மண்ணிற்குள்ளும், மேல் பாகம் மரத்தைப் பார்த்துப் படிந்திருக்கும்படியும் நடவேண்டும். இந்தக் கொடிகள் துளிர்த்து, பின் உண்டாகிற பக்கச் சிம்புகளை ஒடித்துவிட்டு, ஒற்றைக் கொடியை மாத்திரம் வளரவிடவேண்டும். இந்தக் கொடியை முதலில் அங்கங்கு மரத்துடன் சேர்த்துக் கட்டிவிட்டால், பின்னர் கொடியின் கணுக்களிலிருந்து வேர் இறங்கி மரத்துடன் பிடிப்பு ஏற்படுத்திக்கொள்ளும்.

பின் சாகுபடி வெகு குறைவு. வருஷத்துக்கொரு தடவை தூருக்கு 30 ராத்தல் மாட்டெரு விட்டு, மண் அணைக்கவேண்டும். மிளகு படரும் மரங்கள் அதிக உயரம் போகாமல் அவற்றை வெட்டிவிட்டு வந்தால், மிளகு பறிப்பதற்குச் சவுகரியமாக இருக்கும்.

அறுவடை. முதல் 4 வருஷங்களில் மிளகு காய்க்காதபடி பூக்களைக் கசக்கிவிடவேண்டும். ஜூலை மாதத்தில் பூங்கொத்துகள் அமோகமாகத் தோன்றுகின்றன. சில பூக்களில்தான் காய்கள் பிடிக்கும். இவை மார்ச்சு மாதத்தில் ஆரஞ்சு நிறமாக மாறும்பொழுது அறுவடை ஆரம்ப

மாகிறது. காய்க்கொத்துகளை அறுத்து, அவற்றைத் தேய்த்துக் காய்களைப் பிரித்து, தரையில் பரப்பி, வெயிலில் உலர்த்தவேண்டும். 5, 6 நாட்களில் அவை நன்றாகக் காய்ந்து விடும். காய்ந்த மிளகு கறுப்பாகவும், மேலே சுருக்குடையதாகவும் இருக்கும். அறுவடை செய்த மிளகுக் காய்களைக் குவித்து வைத்து, புழுக்கம் உண்டாக்கி, மேல் புறத் தோல் நெகிழ்ந்ததும், அவற்றைத் தேய்த்துக் கழுவி, வெயிலில் காயவைத்து, ஒரு சிறிய அளவு வெள்ளை மிளகும் (white pepper) தயார் செய்வதுண்டு. வெள்ளை மிளகில் காரம் குறைவு.

வினாக்கள்

1. மஞ்சள், இஞ்சி, மிளகு இவற்றில் ஏதேனும் ஒன்று எப்படிப் பயிராகிறதென்று விவரிக்கவும்.

2. மஞ்சள், இஞ்சி, மிளகுப் பயிர்களின் விளைபொருள்கள் பாடமாகி எப்படி விற்பனைக்குத் தயாராகின்றன?

அத்தியாயம் VII

நார்ப் பயிர்கள்

1. பருத்தி. (cotton, *Gossysium* sp.)

பருத்தி விதையின் மேற்புறத்திலுள்ள இழைகள் தனித்தனியான நீண்ட செல்களாலானது. பல இழைகள் ஒன்று சேர்ந்தது பஞ்சு. இவ்விழைகள் மெல்லியதாய், நீண்டு, துவளும் இயல்புடையன. பல இழைகளைச் சேர்த்து முறுக்கும்பொழுது, ஒன்றுடன் ஒன்று பிடித்துக் கொண்டு பலமுடைய நூலாகிறது. கற்றுழை இலை, வேறு சில செடிகளின் பட்டைகளிலுள்ள சில தனிப்பட்ட செல்கள் நீண்டு, துவளும் இயல்புடையன. அவை முரடாயிருக்கின்றன, ஒன்று சேர்த்து முறுக்கும்பொழுது, அவை பலமுடைய கயிறு ஆகின்றன. அவற்றிற்கு நார் என்று பெயர். இழை மெல்லியது, நார் முரடானது.

சூழ்நிலைத் தகுதி. பருத்தி ஒரு உஷ்ணப் பிரதேசப் பயிர். காய்கள் முதிர்ந்து வெடிக்கும் காலத்தில் வெப்ப நிலை உயர்வாகவும், மழையில்லாமலும் இருக்கவேண்டும். கடல் மட்டத்திலிருந்து 2,000 அடி உயரம் வரை அதைப் பயிர் செய்யலாம்.

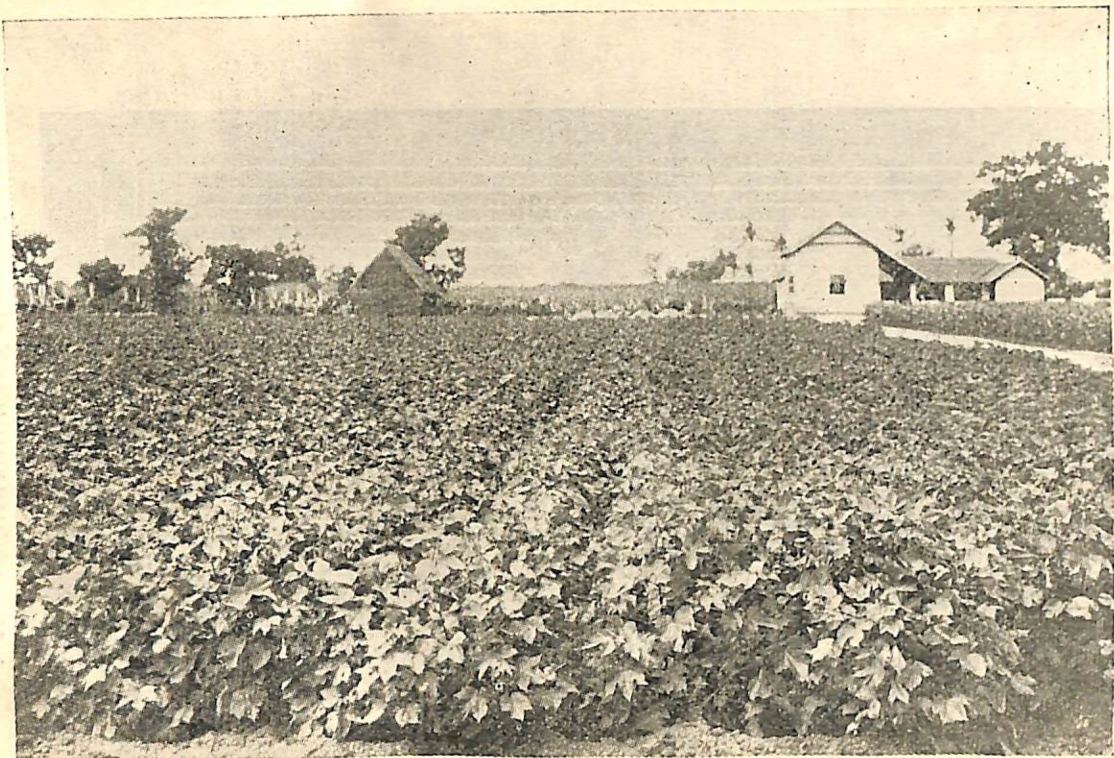
வருஷ மழை 20—35 அங்குலமாக இருக்கும் பிரதேசங்களில் பருத்தியை மானுமாரியாகப் பயிர் செய்யலாம். ஆழமான களி நிலங்களிலும், குறுமண் நிலங்களிலும் பருத்தி செழிப்பாக உண்டாகிறது. பெரும்பாலான பருத்தி கரிசல் நிலங்களில் மானுமாரியாகப் பயிராகிறது. பாசனப் பயிராகக் கம்போடியாப் பருத்தி பயிராகிறது. எளிய சரளைக்கால் நிலங்கள் பருத்திக்குப் பொதுவாக ஏற்ற

வையல்ல. எனினும், அவற்றில் 'நாடம்', 'போர்போன்' (Bourbon) 'மோக்கோ' (Moco) போன்ற முரட்டுத் தினிசுகளைப் பயிர் செய்யலாம். அங்கு 'முரடு' என்பது பயிரின் தன்மையையே குறிக்கிறது, பஞ்சை அல்ல. மோக்கோ ஒரு முரட்டுப் பயிர், அதன் பஞ்சிழை மிகவும் மெல்லியது.

சென்னை ராஜ்யத்தில் பாசனப் பயிராக 1.42 லக்ஷம் ஏக்கர்களில் கம்போடியாப் பருத்தியும், 5.85 லக்ஷம் ஏக்கர் களில் மானுமாரியாக நாட்டுப் பருத்தியும் பயிராகின்றன

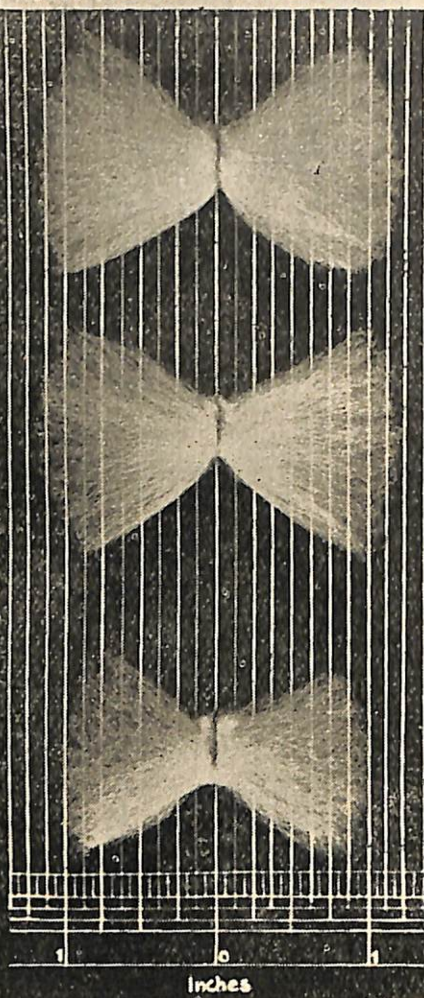
தனிப் பதங்கள். பருத்தித் தொழில், வியாபாரம், சாகுபடி சம்பந்தப்பட்ட மட்டில் கீழே கண்ட தனிப் பதங்கள் உபயோகத்திலிருக்கின்றன.

இழை. பருத்திக் கொட்டையின் மேற்புறத்தில் உரோமம் போன்ற தனித் தனியான வளர்ச்சிகள் நிறைந்திருக்கின்றன. இவை ஒற்றை ஸெல்லாக, ஸெல்லுலோஸ் (cellulose) என்ற பொருளினுல் ஆக்கப்பட்டவை. இவற்றிற்கு **இழைகள்** (fibres) என்று பெயர். நீண்டு, இலேசாகக் கொட்டையிலிருந்து பிரித்தெடுக்கக் கூடிய இழைகளுக்கு **பஞ்சு** (lint) என்று பெயர். விதைகளுடன் ஒட்டிக்கொண்டு பிரிக்க முடியாத கட்டையான இழைகளுக்கு **பஸ்** (fuzz) என்று பெயர். பஞ்சுதான் உபயோகமாகிறது. தனிப் பஞ்சிழைகள் $\frac{5}{16}$—$2\frac{1}{4}$ அங்குல நீளமும், வேறுபடும் குறுக்களவும் உள்ளதாக இருக்கும். இழையின் மத்தியில் நீள வசத்தில், ஸெல் அகலத்தில் மூன்றில் ஒரு பங்கு குறுக்களவுள்ள காலி இடமிருக்கிறது. இதனுல் இழைகளுக்கு திருகிக் கொள்ளும் இயல்பு இயற்கையாகவே இருக்கிறது. இந்த இயற்கை முறுக்கு இருப்பதால்தான் பல இழைகளைச் சேர்த்து முறுக்கும்பொழுது, அவை ஒன்றையொன்று பலமாகப் பிடித்துக் கொள்கின்றன; நூல் உண்டாகிறது.



படம் **14.** ஒரு வளமான கம்போடியாப் பருத்திப் பயிர்.

—சென்னை விவசாய டைரக்டர் உதவி.



படம் 15. கம்போடியாப் பருத்தி விதையைக் கோதி, இழை நீளத்தைக் காண்பிப்பது.

—சென்னை விவசாய டைரக்டர் உதவி.

இழைகள் வளரும்பொழுது ஸெல் சுவர்களின் மேல் ஸெல்லுலோஸ் படிவதால்தான், அவற்றின் கனம் அதிக மாகிறது. ஸெல்லுலோஸ் படிந்திருப்பதைப் பொறுத்து, இழைகள் முற்றியவை, குறைவாக முற்றியவை, முற்ரு தவை என வகுக்கப்படுகின்றன.

பருத்தியும் பஞ்சும். பருத்திச் செடியிலிருந்து கிடைக் கிற விளைபொருளின் பெயர் **பருத்தி** (seed-cotton, kapas). அதிலிருந்து விதையைப் பிரித்தெடுத்தபின் மிஞ்சுவதுதான் **பஞ்சு** (lint). பஞ்சு பல மென்மையான இழைகளின் கூட்டம்.

பஞ்சின் சதவிகிதம். பஞ்சுக்கும் பருத்திக்குமுள்ள சதவிகிதத்தைப் **பஞ்சின் சதவிகிதம்**, அல்லது **அரைவைச் சத விகிதம்** (ginning percentage) என்று சொல்லலாம். இந்த விகிதத்தைப் பஞ்சு வியாபாரிகள் வேறு விதமாகக் குறிக்கிறார்கள். ஒரு கண்டி (784 ராத்தல்) பஞ்சு அரைத் துக் கொடுக்கும் பருத்தியின் எடையைப் பொதியாகக் கணக்கிட்டு, பொதியின் எண்ணத்தைக் **கட்டுமால்** என்று சொல்லுகிறார்கள். 250 ராத்தல் கொண்ட 10 பொதி பருத்தியை அரைத்து, 1 கண்டி பஞ்சு கிடைத்தால், அந்தப் பருத்தியின் கட்டுமால் 10 பொதியாகும். அதன் அரைவைச் சதவிகிதம் $\frac{784 \times 100}{10 \times 250}$, அதாவது 31·36 ஆகும்.

ஸ்டேப்பிள். வியாபாரம், தொழில்களில் பஞ்சிலுள்ள மிகுதியான இழைகளின் நீளத்தைத்தான் முக்கியமாகக் கவனிப்பார்கள். அதற்கு **ஸ்டேப்பிள் நீளம்** (staple length) என்று பெயர். அதைச் சாதாரணமாக அங்குலத் தில் $\frac{3}{4}''$, $1\frac{1}{4}''$ எனக் குறிப்பதுண்டு.

நூல். பஞ்சு இழைகளைச் சேர்த்து நூற்கும்பொழுது, அவற்றிலுள்ள இயற்கையான முறுக்குக் காரணமாக, அவை ஒன்றுடன் ஒன்று சேர்ந்து பிடித்துக்கொண்டு நூலா

கின்றன. நூல் ஆலைகள், பஞ்சிலிருந்து 840 கஜ நீளமுள்ள நூல் 'சிட்டங்கள்' அல்லது 'குஞ்சங்கள்' (hanks or skeins) தயார் செய்கின்றன. ஒரு ராத்தல் பஞ்சிலிருந்து கிடைக்கும் சிட்டங்களின் எண்ணிக்கை, அந்த நூலின் நம்பரைக் குறிக்கும், அதாவது 10 ராத்தல் எடையுள்ள 20. நெ. கட்டில் 20 கழிகளும், 30. நெ. கட்டில் 30 கழிகளும் இருக்கும். ஆனால், 100. நெ. போன்ற மெல்லிய நூல் கட்டுகள், 5 ராத்தல் எடையிலேயே தயாராகின்றன.

வகுப்புப் பிரித்தல். பருத்தி மால்வேசியக் (malvaceae) குடும்பத்தையும், அதனுள் பிரிவாகிய (genera) **காஸிப்பியத்தையும்** (*Gossypium*) சேர்ந்தது. இந்தப் பிரிவில் 4 இனங்கள் தான் சாகுபடியாகின்றன.

சென்னை ராஜ்யத்தில் பாசனப் பயிராகும் **கம்போடியா** (Cambodia) என்ற அமெரிக்கன் பருத்தி **ஹர்சூட்டம்** (*hirsutum*) என்ற இனத்தைச் சேர்ந்தது. மானுமாரியாகப் பயிராகும் கருங்கண்ணியும், உப்பமும் ஆசியப் பருத்திகள். இவை முறையே **ஆர்போரியம்** (*arboreum*) **ஹெர்பேசியம்** (*herbaceum*) என்ற இனங்களைச் சேர்ந்தவை. உலகப் பிரசித்திபெற்ற ஸீ **அயிலேண்டு** (sea island) என்ற நீண்ட இழையுள்ள பருத்தி **பார்படன்சு** (*barbadense*) என்ற நாலாம் இனத்தைச் சேர்ந்தது.

கம்போடியாப் பருத்தி. இது ஒரு அமெரிக்கன் பருத்தி. 1904-ஆம் வருஷத்தில் இந்தோ-சீனுவிலுள்ள கம்போடியாவிலிருந்து சென்னைக்குக் கொண்டுவரப்பட்டது. அது இப்பொழுது 3 லக்ஷம் ஏக்கரில் பரவியிருக்கிறது; அதில் பாதிக்கு மேலாகப் பாசனப் பயிராக இருக்கிறது. நல்ல வடிகால் வசதியுள்ள செவ்வல் குறுமண் நிலங்களில், சேலம், கோயம்புத்தூர், திருச்சிராப்பள்ளி, மதுரை, இராமநாதபுரம், திருநெல்வேலி, தென் ஆர்க்காடு ஜில்லாக்களில் பயிராகிறது. அது 2 பருவங்களில்,

அதாவது குளிர் காலத்திலும், கோடை காலத்திலும் பயிராகிறது. மதுரை, இராமநாதபுரம், திருநெல்வேலி ஜில்லாக்களில் பாசனப் பயிராகத் தோட்டக்கால் நிலங்களிலும் நஞ்சை நிலங்களிலும் விதைப்பாகி, ஜூலை—ஆகஸ்டில் பருத்தி எடுப்பாகிறது. தென் ஆர்க்காட்டில் இறவை வசதியிருக்குமிடங்களில் ஜனவரி—மார்ச் மாதங்களில் விதைக்கப்படுகிறது. மானுமாரிப் பயிர் விதைப்பு வ. கி. பருவ மழையை ஒட்டி செப்டம்பர்—அக்டோபர் மாதங்களில் நடைபெறுகிறது.

ஆரம்ப சாகுபடி. பாசனப் பயிருக்கு நிலத்தை 4—6 முறை உழுது, புழுதியாக்கி, விதையைப் பரவலாக விதைத்து, உழுது விதைகளை மூடி, பாத்தி கட்ட வேண்டும். சில சமயங்களில் $2\frac{1}{2}$ அடி இடைவெளி விட்டுப் பார்களும் வாய்க்கால்களும் அமைத்துப் பார்களின் பக்கத்தில் விதைகளை ஊன்றுவதும் உண்டு.

பாரில் நடவாகிற பயிருக்கு ஒரு ஏக்கருக்குச் சரியான விதை வீதம் 8—10 ராத்தல். சால்களில் செடிக்குச் செடி 9'' இடைவெளி கொடுக்கும்பொழுது, ஒரு ஏக்கரில் 24,000 செடிகள் இருக்கும். கை விதைப்பு நடைபெறும்பொழுது ஏக்கருக்கு 15—30 ராத்தல் விதை வீதம் உபயோகித்துப் பாசனத்திற்காகப் பாத்திகள் கட்டப் படுகின்றன. கோயம்புத்தூர், திருச்சிராப்பள்ளி, மதுரை ஜில்லாக்களில் ராகி அல்லது கம்பு ஜூன்—செப்டம்பரிலும், பருத்தி அக்டோபர்—ஏப்ரலிலும் பயிராகின்றன.

அபிவிருத்தியான கம்போடியா வம்சங்கள் தான் பொதுவாகப் பயிராகின்றன. கம்போடியா நெ. 2 (கோ. 2) மாரி காலம் பயிர் செய்வதற்கேற்றது. கோ. 2-விற்கும் ஆப்பிரிக்க உகண்டாப் பருத்திக்கும் செயற்கை முறையில் சேர்க்கை ஏற்படுத்தி, உற்பத்தி செய்த புது வம்சத்திற்கு மெட்ருஸ் கம்போடியா-உகண்டா நெ. 1 (M. C. U. 1)

என்று பெயர். கோ. 2-ற்கு 3 வாரங்களுக்கு முன்னதாக அறுவடைக்குத் தயாராகிறது. கோடைப் பயிரில் முந்தி அறுவடைக்கு வருவது அனுகூலமாயிருப்பதால், **யம். சி. யூ.** *1* வம்சம் கோடைப் பயிருக்கு விசேஷமாக ஏற்றது. மாரி காலப் பயிருக்கும் அதுவே இப்பொழுது உபயோக மாகிறது. கோடைப் பயிருக்கு **யம். சி. யூ.** *1*-ஐ விட **யம். சி. யூ.** *2* என்ற மற்றொரு புது வம்சம் சிறந்ததென, இப்பொழுது சிபாரிசு செய்யப்படுகிறது.

எருவிடுதல். பொதுவாக பருத்திப் பயிருக்கு நேராக எருவிடுவது கிடையாது. அதற்கு முந்தின கம்பு, ராகி, சோளப் பயிர்களுக்கு, மாட்டெருவும், குளத்து வண்டலும் மிகுதியாக உபயோகிப்பது தான் பழக்கம். ஆனால் நேராக எருவிடுவதால், பருத்தி பயனடைகிறது. பாசனக் கம்போடியாவுக்கு, ஏக்கருக்கு 2 அந்தர் வீதம் அமோனியம் ஸல்பேட்டு போடலாம்; ஒரு அந்தரைக் கடைசி உழவுக் காலத்திலும், இன்னும் ஒரு அந்தரைக் கடைசிக் களை எடுப்பிற்குப் பின் பூக்கும் காலத்திலும் உபயோகித்துத் தாராளமாக நீர் பாய்ச்சுவது சிறந்ததாகும். மானுமாரிக் கம்போடியாவுக்கு விதைப்புக் காலத்தில், ஏக்கருக்கு 1 அந்தர் வீதம் அமோனியம் ஸல்பேட்டோ, பதிலாக 250 ராத்தல் நிலக்கடலைப் புண்ணுக்கோ உபயோகித்தால், நல்ல பலன் கிடைக்கும்.

பாசனம். பாசனப் பயிர்களுக்கு விதைத்த உடன் நீர் பாய்ச்சி, 4 நாட்கள் கழித்து, இரண்டாம் நீர் பாய்ச்சும் பொழுது, கம்போடியா விதைகள் சரியாக முளைத்து வெளியே வருகின்றன. பின்னால், பயிரின் இலைகள் நடுப் பகல் நேரத்தில் துவண்டு விழும்பொழுது, நீர் பாய்ச்ச வேண்டும். 3 வாரங்களுக்கொருமுறை நீர் பாய்ச்சினால் போதுமானதாயிருக்கும். மணற்சாரி நிலங்களிலும் கோடைப் பயிர்களுக்கும் பாசன இடைவெளி காலத்தைக்

குறைத்துக்கொள்ள வேண்டியிருக்கும். பூக்கும் காலத்திலும், காய்கள் முதிரும்பொழுதும், கம்போடியாவிற்கு அதிகமான தண்ணீர் தேவையாயிருக்கிறது.

ஊடு சாகுபடி. செடிகள் 6—9" உயரமாக இருக்கும் பொழுது, தூருக்கு ஒரு செடியாகக் கலைத்துவிட வேண்டும். கை விதைப்புப் பயிர்களுக்கு விதைப்பிலிருந்து 6—7 வாரமான பின், மண்வெட்டியினால் ஒரு கொத்துக் கொடுக்கப்படுகிறது. சால்களில் விதைத்த பயிர்களுக்கு மாடுகளைக்கொண்டு ஊடு சாகுபடி செய்யலாம்.

அறுவடை. விதைத்து 5 மாதங்களுக்குப் பிறகு கம்போடியாக் காய்கள் வெடிக்கின்றன. காயின் வெடிப்பு வாய் வழியாகப் பருத்தி வெளியே வந்து தொங்கும். காய் வெடித்த பின், பருத்தியைச் செடியிலேயே விட்டு வைக்கும்பொழுது, அதில் தூசியும், காய்ந்த இலைத் துண்டுகளும் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. செடியிலிருந்து பருத்தியைக் காலையில் எடுத்து, வெயிலில் உலர்த்தி வைப்பது சிறந்தது. வெயிலேறிய பின் பருத்தி எடுக்கும்பொழுது, காய்ந்த இலைத் துண்டுகள் பருத்தியுடன் மிகுதியாகச் சேர்ந்து விடுகின்றன. கம்போடியா சாதாரணமாக ஏக்கருக்கு 1,000 ராத்தல் பருத்தி மாசூல் கொடுக்கிறது. செழிப்பான பயிர்கள் 2,500 ராத்தல்கள் வரை கொடுக்கின்றன.

மாரி காலப் பயிரின் பருத்தியைவிட கோடைக் கம்போடியாப் பருத்தியின் மாசூலும், தரமும், மேலானதாக இருக்கின்றன. கோடைப் பருத்தியில் காய்கள் உதிர்வதும், பெருஞ்சேதம் விளைவிக்கும் பூச்சிகள் விழுதலும் குறைவே. சீக்கிரமாகவும், ஒன்றுபோலப் பருத்தி வெடிப்பதும், பருத்தி எடுக்கும் காலம் குறைவாவதும், கோடைப் பருத்தியின் குறிப்பான நன்மைகள். பஞ்சு இழை நீளமும், இழை முதிர்ச்சியும் மேலாகவே இருக்கின்றன. அத்துடன் விதை

யின் பரிமாணமும் எடையும் அதிகமாவதால், பஞ்சு 3—5 சத விகிதம் குறைவடைகிறது.

புஞ்சை சாகுபடி. கோயம்புத்தூர், மதுரை, இராமநாத புரம், திருநெல்வேலி ஜில்லாக்களில் 'டின்னீஸ்' (Tinnies) என்ற நாட்டுப் பருத்தி மானுமாரியாகச் சாகுபடியாகிறது. டின்னீஸ் என்பது (1) கருங்கண்ணிப் பருத்தியையும், (2) உப்பம் பருத்தியையும், (3) இவை இரண்டும் வெவ்வேறு அளவில் கலந்திருக்கிற பயிர்களையும் குறிக்கும். சமீப காலத்தில் கருங்கண்ணியே மற்றவற்றிற்குப் பதிலாகப் பெரும்பாலும் பயிராகிறது.

பருவம். வ. கி. பருவ மழைக் காலத்தில், செப்டம்பர் கடைசியிலிருந்து நவம்பர் வரை டின்னீஸ் விதைப்பாகிறது.

பயிர் மாற்றமும் கலப்புப் பயிர்களும். கோயம்புத்தூரில் கருங்கண்ணி பெரும்பாலும் தனிப் பயிராகவே சாகுபடி யாகிறது. சில இடங்களில், தினை, கொத்தமல்லி, கடலை உழுந்து முதலிய பயிர்களுடன் 1: 4—8 பங்கு பருத்தி என்ற விகிதத்தில் கலந்து பயிராகிறது. கோயம்புத்தூரில் (1) சோளம்-பருத்தி, (2) கொள்ளு-பருத்தி என்ற இரு பயிர் மாற்றங்களும் பழக்கத்தில் இருக்கின்றன. பல்லடம், உடுமலைப்பேட்டைப் பக்கங்களில் சிறுபான்மையாகப் பருத்தியே மாறி மாறி ஒவ்வொரு வருஷமும் பயிராகிறது.

சாகுபடி. நிலம், 2, 3 தடவை உழுது தயார் செய்யப் படுகிறது. நன்றாக நிலம் நனையும்படி மழை பெய்தபின், செப்டம்பர்—அக்டோபர் மாதங்களிலும், அபூர்வமாக நவம்பர் மாதத்திலும் பருத்தி கை விதைப்பாகிறது. தனிப் பயிர், கலப்புப் பயிர் என்பதைப் பொறுத்து, ஏக்கருக்கு 10—20 ராத்தல் விதை உபயோகமாகிறது. சாதாரண மாகப் பருத்திக்கு முந்தின நாற்றுச் சோளத்துக்கும், கம்புப் பயிருக்கும் மிகுதியாக மாட்டெரு, கம்போஸ்ட்டு

நிலக்கடலைப் புண்ணுக்கு ஆகியவை உபயோகித்துப் பருத்திக்கு நேராக உரமிடுவது கிடையாது. ஆனால் மாட்டெரு மிகுதியாயிருக்கும்பொழுது, அது பருத்திக்கும் போடப் படுவதால், முந்தின பயிருக்கு மட்டும் எருவிடும் பழக்கம் எருக்குறைவினால் ஏற்பட்டிருக்கலாம் என்று நினைக்க வேண்டியிருக்கிறது. பொள்ளாச்சியில் சில பாகங்களில், ஆடுகள் ஏக்கருக்கு 600 வீதம் மறிக்கப்படுகின்றன. டின்னிஸ் பிரதேசத்தில் செய்த சோதனைகளிலிருந்து கருங்கண்ணிப் பயிருக்கு ஏக்கருக்கு 1 அந்தர் வீதம் அமோனியம் ஸல்பேட்டு போடுவதால், அனுகூலமாக மழை பெய்யும் வருடங்களில் ஏக்கருக்கு 70 ராத்தல் அதிகப் பருத்தி மாசூலை எதிர் பார்க்கலாமெனத் தெரிகிறது. பயிர் அடர்த்தியாய் இருக்கும்பொழுது, செடிகளுக்கு மத்தியில் 5—9'' இடை வெளி கொடுத்துச் சில சமயங்களில் பயிர் கலைக்கப்படுகிறது. களை 2 தடவை கொத்திக் கொடுக்க வேண்டும்.

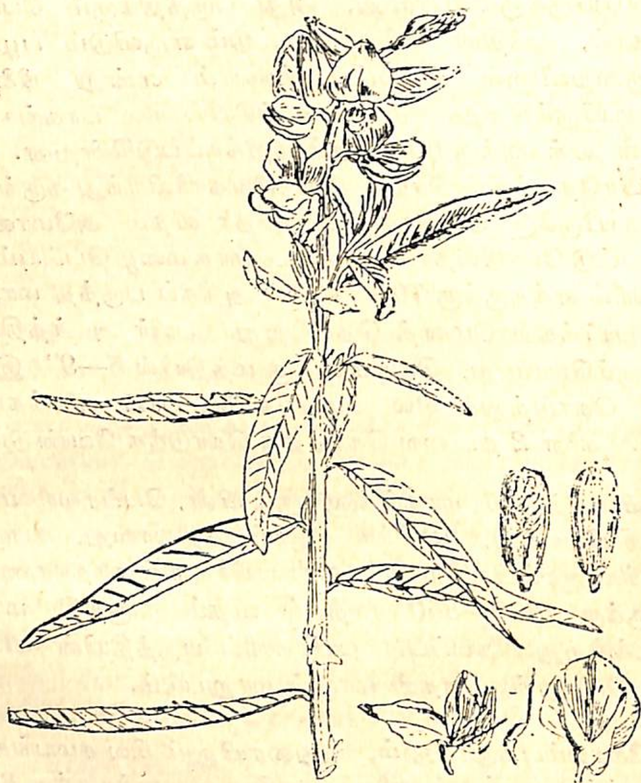
விதைத்து 5 மாதங்களுக்குப் பின், பெப்ரவரி மாதக் கடைசியிலாவது, மார்ச்சு ஆரம்பத்திலாவது, பருத்தி வெடிக்க ஆரம்பிக்கிறது. தனிப் பயிர்களில் சாதாரணமாக ஏக்கருக்கு 300—350 ராத்தல் வீதம் பருத்தி மாசூல் கிடைக்கிறது. கலப்புப் பயிர்களில் பருத்தியின் விகிதத்தைப் பொறுத்து அதன் மாசூல் மாறுபடும்.

கோயம்புத்தூரிலும், மதுரையிலும் சில சமயங்களில் நீர் பாய்ச்சி கருங்கண்ணி பயிராகிறது. ஏக்கருக்கு 800—1,000 ராத்தல் வீதம் பருத்தி மாசூல் கிடைக்கிறது.

2. சடம்பு (sunhemp *Crotalaria juncea*).

நார், மாட்டுத் தீவனம், பசுந்தாள் எரு முதலியவற்றுக்காகச் சடம்பு பயிர் செய்யப்படுகிறது. இளக்கமான குறுமண் நிலங்கள் சடம்புக்கேற்றவை. சுமாரான களி

நிலங்களிலும் அது பயிராகிறது, ஆனல் பயிரின் வளர்ச்சி அவ்வளவு திருப்தியாயிருக்காது.



படம் 16. சடம்பு
—டத்தி அண்டு புல்லர்ஸைப் பின்பற்றியது.

சாகுபடி. நஞ்சை நிலங்களில் நெற்பயிர் அறுவடையான பின் மழையை ஒட்டி நிலத்தை நன்ருக உழுது தயார் செய்யவேண்டும். புழுதி நயத்துக்குத் தகுந்தபடிதான் சடம்பின் வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது. மழை பெய்து நிலம் பதமானதும் ஏக்கருக்கு 40—100 ராத்தல் வீதம் சடம்பு

விதைப்பாகிறது. எளிய நிலங்களில் குறைவாகவும், வளமான நிலங்களில் அதிகமாகவும் விதை உபயோகமாகும். வளமான நிலங்களில் பயிர் அடைப்பாக இருந்தால்தான் பக்கக் கிளைகள் வெடிக்காமல், பயிர் நேராக வளரும். சடம்புக்குச் சாதாரணமாகத் தண்ணீர் பாய்ச்சுவது கிடையாது; திருநெல்வேலியில் மட்டும் நீர் பாய்ச்சுகிறார்கள்.

அறுவடை. சடம்புக் காய்கள் முதிர்ந்து காய்ந்த பின்னர் சில இடங்களிலும், காய்கள் பிடிக்கும் காலத்தில் சில இடங்களிலும், நாருக்காகப் பயிரை அறுவடை செய்கிறார்கள். முற்றிய பயிரின் நார் வலிவுடையதாகவும் முரடாகவும் இருக்கும். இளம் பயிரின் நார் துய்ய வெள்ளையாயும் மெல்லியதாயும் இருக்கும். அதன் வலிவும் குறைவே.

சடம்புப் பயிரை அறுத்து, அரி அரியாக நிலத்தில் போட்டு வைக்கும்பொழுது இலைகள் உதிர்ந்துவிடுகின்றன. இளம் பயிர்களிலிருந்து உச்சிப் பாகத்தை அறுத்து மாட்டுத் தீவனமாக உபயோகிக்கிறார்கள். முதிர்ந்த பயிர்களில் காய்களை உருவிக் காயவைத்துத் தட்டி, விதை தயாராகிறது. செடிகளைச் சேர்த்துச் சிறு கட்டுகளாக்கி, தண்ணீரில் அவை அழுக வைக்கப்படுகின்றன. திருநெல்வேலியிலும், தென் கன்னடத்தில் சில பாகங்களிலும் முதிர்ந்த பயிர்களை அறுத்துக் காயவைத்துப் படப்புப் போட்டு வைத்திருந்து, பின்னால் அழுகவைத்து, நார் உரித்தெடுக்கிறார்கள். காய்ந்த தட்டையில் இருந்து உரித்தெடுக்கும் நார் வெள்ளையாயிருக்கிறது. பச்சைத் தட்டையிலிருந்து உரிக்கும் நாரில் சிறிது பச்சை நிறம் கலந்திருக்கிறது. காய்ந்த தட்டைகள் சீக்கிரமாகவே அழுகுகின்றன. காய்ந்த தட்டைகளை அடுக்கி வைப்பதற்குச் சௌகரியமில்லாததால் சாதாரணமாகப் பச்சைத் தட்டையிலிருந்து நார் உரித்தெடுக்கப்படுகிறது. பயிர் அறுவடை காலத்தில்

தட்டையை அழுக வைப்பதற்குத் தண்ணீர்ச் சௌகரியம் இல்லாத இடங்களில், தட்டையைக் காய வைத்துப் பின்னுல்தான் நார் உரித்தெடுக்க வேண்டியிருக்கிறது.

தட்டைக் கட்டுகளைக் குட்டை, குளங்கள், கால்வாய்களில் அமுக்கி வைத்து அழுக வைப்பதுமுண்டு. தண்ணீரில் மூழ்கி இருக்கும்பொழுது, நாரைத் தட்டையுடன் இணைத்துக் கொண்டிருக்கும் மென்மையான பகுதிகள் 3 நாட்களில் அழுகி விடுவதால், நாரை உரித்தெடுப்பது சுலபமாகிறது.

நார் உரித்தல். ஒரு கையில் பிடித்துக்கொள்ளும் அளவிற்கு, அழுகிய செடிகளை எடுத்து அடியிலிருந்து 10 அங்குல தூரத்தில் நாருக்குச் சேதமேற்படாதபடி வளைக்கும் பொழுது, உள்ளேயிருக்கும் தட்டைகள் ஒடிந்துவிடுகின்றன. ஒடிந்த அடித் துண்டுகளை ஒவ்வொன்ருகச் சுலபமாக இழுத்து எடுத்துவிடலாம்; அந்தப் பாகத்திலுள்ள நார் நெகிழ்வாகத் தொங்கிக் கொண்டிருக்கும். அதன் பின் செடிகளை ஒரு கையால் பிடித்துக்கொண்டு, பிரிந்திருக்கும் நாருக்கும் தட்டைக்கும் மத்தியில் இன்னொரு கையை விட்டு அடியிலிருந்து நுனிக்குக் கொண்டு போகும் பொழுது, நார் தட்டையிலிருந்து பிரிந்துவிடுகிறது. அப்படி நாரைப் பிரிக்கும்பொழுது செடிகளை இரண்டு கால்களின் மேல் வைத்துத் தாங்கிக்கொள்ள வேண்டும். பிரித்தெடுத்த நாரைத் தண்ணீரில் கழுவிக் காய வைத்துக் கையில் பிடித்துக் கொள்ளக்கூடிய அளவிற்கு உச்சியில் ஒன்ருக முடி போட்டு அது இலேசாக முறுக்கி வைக்கப்படுகிறது.

சில இடங்களில் அழுகிய செடிகளைக் கல்மேல் அடித்து நார் பிரிக்கப்படுகிறது. அடிக்கும்பொழுது, தட்டைகள் சிறு துண்டுகளாக உடைந்துவிடுகின்றன. அவற்றைத்

தண்ணீரில் அலசும் பொழுது, தட்டைத் துண்டுகள் நீங்கி விடுகின்றன.

மாசூல். சராசரியாக ஓர் ஏக்கரில் 3—5 டன் காய்ந்த தட்டை உற்பத்தியாகிறது. அதிலிருந்து 600—1,000 ராத்தல் நார் கிடைக்கும்.



படம் 17. புளிமஞ்சி
—டத்தி அண்டு புல்லர்ஸைப் பின்பற்றியது.

3. **புளிமஞ்சி.** (gogu, *Hibiscus cannabinus*) தமிழ் நாட்டில் வயல் ஓரங்களிலும், சிறிய பாத்திகளிலும் சொந்த உபயோகத்துக்கு நார் எடுப்பதற்காகப் புளிமஞ்சி தோட்டக்கால் நிலங்களில் விதைக்கப்படுகிறது. ஆந்திர தேசத்தில் அது விரிவாகப் பயிராகிறது. அதிலிருந்து நார் எடுப்பதுடன், அதன் இளம் இலைகளைப் பறித்துத் துவையல் செய்கிறார்கள்.

சாகுபடி. நிலத்தை உழுது தயார் செய்து, சென்டுக்கு ¼ ராத்தல் வீதம் விதை தெளித்து மூடப்படுகிறது. பத்து நாட்களுக் கொருமுறை நீர் பாய்ச்சி ஒரு தடவை களை எடுப்பதுண்டு. விதை முற்றுவதற்குச் சிறிது முன்பாகப் பயிரை அறுத்து, சடம்பைப் போலவே நார் உரித்தெடுக்கிறார்கள். ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 700—800 ராத்தல் நார் கிடைக்கும். பச்சைச் செடிகளிலிருந்து 4 சத விகிதம் நார் கிடைக்கிறது.

வினாக்கள்

1. கம்போடியாப் பருத்தி சென்னை ராஜ்யத்தில் எப்படி சாகுபடியாகிறது? சிறிய குறிப்புத் தருக.

2. நாட்டுப் பருத்தியின் சாகுபடி முறையைப் பற்றிய விவரங்கள் கொடுக்கவும்.

3. கீழேகண்ட தனிப்பதங்களை விளக்குக:

(அ) பருத்தி, (ஆ) பஞ்சு, (இ) சிட்டங்கள், (ஈ) ஸ்டேப்பிள், (உ) அரைவை சதவிகிதம்.

அத்தியாயம் VIII

லாகிரிப் பயிர்கள்

புகையிலை. tobacco, (*Nicotina tabacum*)

ஆதி வரலாறு. புகையிலையின் பிறப்பிடம் உஷ்ணப் பிரதேச அமெரிக்கா. அங்கிருந்து 16-வது நூற்றுண்டில் ஐரோப்பாவுக்குப் புகையிலை கொண்டு போகப்பட்டது. அது இந்தியாவில் 17-வது நூற்றுண்டிலிருந்து பயிராகி வருகிறது. சுறு சுறுப்பும், உற்சாகமுமூட்டுவதற்காக, அதை மக்கள் சிகரெட்டாகவும் (cigarettes), சுருட்டாகவும் (cigars), பீடியாகவும், ஹுக்காவாகவும், வாய்ப் புகையிலையாகவும் (quid tobacco), மூக்குத் தூளாகவும் உபயோகிக்கின்றனர். முன் காலங்களில் ஆசிய நாடுகளில் வாய்ப் புகையிலையாகவும், மூக்குத் தூளாகவுமே அது முக்கியமாக உபயோகமாயிற்று. சென்ற 50 வருஷங்களில் சிகரெட் பிடிக்கும் பழக்கம் உலகெங்கும் பரவி, மற்றெல்லாவற்றைக்காட்டிலும் அதன் உபயோகமே அதிகமாக விளங்குகிறது. மேற்கூறிய எல்லா வகைப் புகையிலைகளுமே இந்தியாவில் பயிராகின்றன.

சிகரெட்டுப் புகையிலை மெல்லியதாயும் மஞ்சள் நிறமுடையதாயும் இருத்தல் வேண்டும். அது ஆந்திர தேசத்தில், குண்டூர்ப் பிரதேசத்தில் பயிராகிறது. தமிழ் நாட்டில் வாய்ப் புகையிலையும், சுருட்டுப் புகையிலையும், சுமாராக 46,000 ஏக்கர்களில், இறவைப் பயிராகச் சாகுபடியாகின்றன.

வியாபார முக்கியத்துவத்தையும் உபயோகத்தையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு, புகையிலை வகுப்புப் பிரிக்கப் படுகிறது. அவை யாவன, (1) வெர்ஜீனியா (Virginia)

என்ற சிகரெட்டுப் புகையிலை, (2) சுருட்டுப் புகையிலை, (3) பீடிப் புகையிலை, (4) வாய்ப் புகையிலை, (5) பொடிப் புகையிலை, (6) ஹுக்காப் புகையிலையும் ஆகும்.

சூழ்நிலைத் தகுதி. உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் குளிர் காலங்களிலுள்ள சீதோஷ்ண நிலை புகையிலைப் பயிருக் கேற்றது. வெப்ப நிலை இன்னும் குறையும்பொழுது, புகை யிலையின் குணம், மணம், காரம் முதலியவை குறைவடை கின்றன. பயிர் முதிரும்பொழுது வெதுவெதுப்பான வறண்ட நிலையும், பிரகாசமான சூரிய வெளிச்சமும், மணம் கொடுக்கிற கோந்துகளையும், குங்கிலியங்களையும் (resins) புகையிலையில் உண்டாக்குவதற்கு உதவியாயிருக்கின்றன. மழையிருந்தால் இவை கரைந்து வெளியேறுவதால், இலை யின் குணம் குன்றும். கடும் மழையையும், தண்ணீர்த் தேக் கத்தையும் புகையிலை தாங்காது.

குறுமண் நிலங்களில் உண்டாகிற புகையிலை குணச் சிறப்புடையதாயிருக்கும். களிமண்ணில் உண்டாவது முரடாயும், காரமுள்ளதாயுமிருக்கும். இளக்கமான நிலங் களில் உண்டாகுபவை மென்மையாயும், காரம் குறைந்து மிருக்கும்.

பயிர் மாற்றம். தானியப் பயிர்களுக்குப் பின்தான் புகையிலை சாகுபடியாகிறது. அப்பொழுது நிலவளம் சிறிது குறைந்திருக்கும். பயறு வகைகளுக்குப்பின் நைட்டி ரஜன் வளம் நிலத்தில் மிகுந்திருக்கும். அங்கு உண்டாகும் புகையிலை மதாளித்து முரடானதாகும். சிவபுரியில் அதே நிலங்களில் புகையிலை மாறி மாறிப் பயிராகிறது. எங்குமே புகையிலையை வேறு பயிர்களுடன் கலந்து சாகுபடி செய் வது கிடையாது.

பட்டம். தமிழ் நாட்டில் ஆகஸ்டு, செப்டம்பர் மாதங் களில் நாற்றுப் பாவி, அதன்பின் 6 வாரம் கழித்து, வயல்

களில் நாற்றுகள் நடவாகும். இன்னும் 4 மாதம் கழித்து ஜனவரி, பிப்ரவரியில் புகையிலே அறுவடையாகும்.

ஆரம்ப சாகுபடி. தோட்டக்கால் நிலங்கள் திரும்பத் திரும்ப உழவு ஆவதால், அவை நயமான புழுதியாகின்றன. சிவபுரியில் நிலங்கள் ஒரு அடி ஆழத்திற்குக் கொத்தப்படுகின்றன. சாதாரணமாகப் புகையிலைக்கு நிலம் நயமான புழுதியாக்கப்பட்டபோதிலும், கோயம்புத்தூரில் சில சமயங்களில் ராகிக் கட்டையில் நிலத்தை உழவு செய்யாமலே புகையிலே நாற்றுகள் நடவாகின்றன. ஆனால், சால்களுக்கு மத்தியிலுள்ள இடைவெளிகள் பின்னால் நன்றாகக் கொத்திக் கொடுக்கப்படுகின்றன.

எருவிடுதல். நாளடைவில் உரமேறி வளமான நிலங்களிலேயே புகையிலே நடவாகிறது. தவிர, அதற்கு மேலும் அதிகமாக எருவிடப்படுகிறது. கோயம்புத்தூரில் ஏக்கருக்கு 3,000 ஆடுகள் மறிக்கப்படுகின்றன. திண்டுக்கல் பிரதேசத்தில் ஏக்கருக்கு 25—30 வண்டி வீதம் மாட்டெரு இடப்படுகிறது. சிவபுரியில் எருவுக்குப் பதிலாக முனிசிபல் குப்பை ஏக்கருக்கு 100 வண்டி வீதம் உபயோகமாகிறது.

நாற்றங்கால். புகையிலே விதைகள் மிகச் சிறியவை. அவற்றிலிருந்து முளைத்து வரும் செடிகள் மிகவும் மென்மையாக இருக்கின்றன. அதனால் புகையிலையைப் புலங்களில் நேராக விதைக்க முடியாது. புகையிலே நாற்றுகளை நாற்றங்கால்களில் கவனமாக உற்பத்தி செய்ய வேண்டியதிருக்கிறது. மழை நீரை எளிதாக வடிப்பதற்கு வசதியும், கிணறுகளுக்குப் பக்கத்திலுமுள்ள மேட்டுக்கால் நிலங்களில் நாற்றங்கால்கள் அமைக்கப்படுகின்றன. அவற்றை நன்றாக உழுது, நயமான புழுதியாக்கி, செண்டுக்கு ஒரு வண்டி வீதம், எருவிட்டு அவற்றில் 3—4 அடி அகலமுள்ள நீளப் பாத்திகள் கட்டப்படுகின்றன. பாத்திகளுக்கு மத்தியில் இருக்கின்ற பாசனக் கால்வாய்கள் பாத்திகளுக்குக்

கீழ் மட்டத்தில் இருப்பதால் மழை நீரைச் சுலபமாக வடிப்பதற்கு வசதி கிடைக்கிறது. வேண்டியபொழுது அவற்றில் நீரைத் தேக்கிப் பாத்திகளுக்கு நீர் பாய்ச்ச வேண்டும். பாத்திகளுக்கு மத்தியில் ஒடுக்கமான நடைபாதை கொடுப்பதால், நீர் பாய்ச்சுவதற்கும், அவற்றில் முளைக்கிற களைகளைப் பொறுக்குவதற்கும் சவுகரியமாயிருக்கிறது. நாற்றுகள் நெருங்கிப் போதுமான காற்றோட்டமில்லாதபொழுது நிலத்திலிருக்கும் பூஞ்சாணங்கள் அவற்றைப் பற்றிக் கொள்வதால், அவை பெரும் அளவில் அழுகிப் பட்டுப் போகின்றன. நாற்றங்கால் மீது காய்ந்த செடி, கூளங்களைப் பரப்பித் தீ வைத்து நிலத்திலுள்ள நோயணுக்களை அகற்றிப் பின் நாற்றுப் பாவுவது சிறந்ததாகும். போர்டோ 0·8 சதவிகிதக் கலவை நீரைச் (Bordeaux mixture) சுண்ணும்புக் கல் ஒரு ராத்தல், மயில்துத்தம் ஒரு ராத்தல், 20 பக்கா தண்ணீர் என்ற விகிதத்தில் தயார் செய்து, நாற்றுகள் மீது தூவி, அவை அழுகிப் பட்டுப் போவதைத் தடுக்க முடியும். விதை மூலமாகப் பரவுகின்ற சில நோய்களைத் தடுப்பதற்காக விதையை 0·1 சதவிகிதச் சில்வர் நைட்டிரேட்டு கரைசலில் (silver nitrate solution) சிறிது நேரம் வைத்திருந்து, கரைசல் நீங்கும்படியாகப் பல முறை கழுவிப் பின் அதை விதைப்பதும் நல்ல முறை.

புகையிலை விதையை ஒரு சென்டு நிலத்துக்கு ஒரு அவுன்சு வீதம் சாதாரணமாக உபயோகிப்பது வழக்கம். ஒரு சென்டில் உண்டாகிற நாற்றுகள் ஒரு ஏக்கரில் நடவாகும். அந்த விதை வீதம் அதிகமானது. ஒரு சென்டுக்கு ஒரு தோலா (ஒரு ரூபாயின் எடை) விதை போதுமானது. விதையை மணலுடன் கலந்து, நீள வசத்திலும், குறுக்கு வசத்திலும், இருமுறைகளாக விதைக்கும்பொழுது, விதை ஒன்று போலப் பரவி விழுவதற்கு வசதி கிடைக்கிறது. பாத்திகளின் மேல் கையினுல் இலேசாக அமுக்கினுலே

விதையை மண் மூடிவிடும். மற்ற விதைகளைப்போலப் புகையிலை விதையைக் கனமாக மண்ணினால் மூடி வைத்தால், அவை முளைத்து வெளியே வரமுடியாது.

வெப்ப தட்ப நிலையைப் பொறுத்து நாற்றங்கால் மீது பூவாளிகளினால் (rose can) தினம் 1—4 முறை நீர் தெளிக்க வேண்டியதிருக்கும். விதை காய்ந்துவிடாதிருப்பதற்காக, நாற்றங்கால்களைத் தென்னைமட்டை, நெகிழ்வான செத்தை முதலியவற்றால் மூடி வைத்து, முளைகள் வெளியே தோன்றியவுடன் அவற்றை எடுத்துவிடும் பழக்கம் சில இடங்களில் இருக்கிறது. விதைகள் முளைத்து, 7, 8 நாட்களில் முளைகள் வெளியே வந்த பிறகு தினம் ஒருதரம் தண்ணீர் தெளித்து, 10 நாட்கள் வளர்ச்சி ஆன பின் 3, 4 நாட்களுக்கு ஒரு தடவை நீர் பாய்ச்ச வேண்டியிருக்கும்.

சில சமயங்களில் நாற்றுகள் சரியாக வளராமல் சேதமாவதால், இரண்டு வாரம் இடைவிட்டு 2, 3 நாற்றங்கால்களில் நாற்றுப் பாவுவது வழக்கம். எல்லாமே சரியாக உண்டாகும்பொழுது நாற்றுகள் மிஞ்சும். நாற்றங்கால்களின் விஸ்தீரணம் குறைவாகவே வேண்டியதிருப்பதால், நாற்று உண்டாக்கும் செலவைப்பற்றி அதிகமாகக் கவலைப்பட வேண்டியதில்லை.

நடவு செய்தல். தமிழ் நாட்டில் தோட்டக்கால் நிலங்களிலேதான் புகையிலை பெரும்பாலும் பயிராகிறது. கால்வாய்களில் நீர் பாய்ச்சிப் பார்களின் பக்கத்தில் நாற்று நடவாகிறது. நாற்றுகளுக்கு மத்தியிலுள்ள இடைவெளி $1\frac{1}{2}$—2 அடியாக மாறுபடுகிறது.

ஊடு சாகுபடி. புகையிலைக்கு 2 தடவை களை கொத்திக் கொடுத்துப் பின்னர் மண்வெட்டியினால் நிலத்தைக் கொத்திக் கொடுத்து, இலேசாகச் செடிகளுக்கு மண் அணைக்கும் பழக்கமிருக்கிறது.

கொழுந்து ஒடித்தல். (topping) வாய்ப் புகையிலை, சுருட்டுப் புகையிலைப் பயிர்களில், சுமாராகப் பாதிச் செடிகளில் பூங்கொத்துத் தோன்றியதும் உச்சியிலுள்ள கொழுந்துப் பாகம் ஒடித்து விடப்படுகிறது. கொழுந்து ஒடிக்காமல் விதை உண்டாக்குவதற்காகச் சில செடிகள் விட்டு வைக்கப்படும். கொழுந்து ஒடித்தபின், செடியில் சில இலைகள் தான் மிஞ்சியிருக்கும். இவற்றின் எண்ணம் இடத்துக் கிடம் மாறுபடுகிறது. சிவபுரிவில் 12—15 இலைகளும், கோயம்புத்தூர், திண்டுக்கல் பிரதேசங்களில் 8—10 இலைகளும் செடிகளில் விடப்படுகின்றன. கொழுந்து ஒடித்தபின், இந்த இலைகள் பெரியனவாகவும் கனமாகவுமாவதுடன் குணச் சிறப்புகளும் மிகுதியுடையனவாகின்றன.

முளை எடுத்தல். (de-suckering) கொழுந்து ஒடித்ததும், இலைச் சந்துகளிலுள்ள முளைகள் தீவிரமாக உண்டாக ஆரம்பிக்கின்றன. அந்த முளைகளையும் அடிக்கடி எடுக்க வேண்டும். இலைச் சந்துகளில் தேங்காயெண்ணையை குச்சியினால் தொட்டு வைத்தால், முளைகள் உண்டாகிறதில்லையென்பதாகச் சமீபத்தில் ராஜமகேந்திரிப் புகையிலைப் பண்ணையில் நடத்தின சோதனைகளிலிருந்து தெரிகிறது. இலைச் சந்துமுளைகள் வளரும் பொழுது, அவை செடியிலுள்ள சாரத்தை இழுத்துக் கொள்வதால், மத்தித் தண்டிலுள்ள இலைகள் முதிர்வதும் தாமதமாகும். பாடஞ் செய்த புகையிலையில் சிறிது கசப்பும் ஏற்படும்.

பாசனம். புகையிலைப் பயிருக்கு முதலில் 3, 4 நாட்களுக்கு ஒரு முறையும், பின்னர் வாரம் ஒரு முறையும் நீர் பாய்ச்ச வேண்டியதிருக்கிறது. பாய்ச்சுகின்ற நீரின் தன்மை, புகையிலையின் குணத்தை ஒரு அளவிற்கு இயக்குகிறது, உப்புநீர் பாய்ச்சும் பொழுது, புகையிலையில் சரியாக எரியும் தன்மையும் நல்ல மணமும் உண்டாகின்றன.

அறுவடை. புகையிலை, அதன் வகுப்பைப் பொறுத்து வெவ்வேறு பருவத்தில் அறுவடையாகிறது. புகையிலை முதிர்ந்திருப்பதை, அதிலும் முக்கியமாக வாய்ப் புகையிலை முதிர்ந்திருப்பதைக் கீழே கண்ட சின்னங்கள் எடுத்துக் காட்டுகின்றன.

1. இலைகளில் பச்சை நிறம் வெளிறுகிறது. இலேசாக மஞ்சள் படருகிறது. இலையின் பரப்புகளில் சுருக்கங்கள் தோன்றுகின்றன.

2. இலைகளின்மேல் கோந்துகளும் குங்கிலியங்களும் உண்டாகிறபடியால் பிசுபிசுப்பு ஏற்படுகிறது.

3. குழைவாயிருந்த இலைகள் விறைப்படைகின்றன.

மாலையில் இலைகள் சிறிது குழைவாக இருக்கும் பொழுது, அதிகமாகச் சேதமாகாமல் அறுவடை செய்ய முடிகிறது. காலையில் சேதம் மிகுதியாகும். தரைக்குப் பக்கத்தில் செடிகள் வெட்டப்படுகின்றன.

பாடஞ் செய்தல். புகையிலையின் குணம் பெருமளவிற்கு, அறுவடையான புகையிலையைப் பாடஞ் செய்வதைப் பொறுத்திருக்கிறது. வகுப்பைப் பொறுத்தும், மார்க்கெட்களின் தேவையைப் பொறுத்தும், வெவ்வேறு இடங்களில் புகையிலை பலவிதமாகப் பாடமாகிறது. பாடமென்பது பிரதானமாகப் பச்சைப் புகையிலையை உலர்த்துவதையும், அந்தக் காலத்தில் ஏற்படுகின்ற புழுக்கத்தை முறைப்படி அமைத்துக் கொள்வதையும் குறிக்கிறது. அதில் பாக்டீரியாக்கள் முக்கியமான பங்கெடுத்துக் கொள்ளுகின்றன. புழுங்கும் காலத்தில், இலையிலுள்ள ஈரத்தையும், கார்போஹைடிரேட்டுகளையும், சர்க்கரைப் பொருள்களையும், வெப்பநிலையையும், காற்றோட்டத்தையும், பொறுத்துப் புழுக்கத்தின் மாதிரி வேறுபடுகிறது. புகையிலையை அப்படியே உலர்த்தினுல்,அது மொறுமொறுவென்று நொறுங்குந் தன்மையை யுடையதாகிறது. மணமும், சுவையும், சரியாக எரியும் குணமும் இல்லாமற் போவதோடு, அது எரிந்து கிடக்

கிற சாம்பலும் இருண்ட நிறமுடையதாயிருக்கும். புகையிலையில் சிறிது கசப்பும் தட்டும். புகையிலையைச் சரியாகப் பாடஞ் செய்யும்பொழுது வகுப்பைப் பொறுத்து மஞ்சள் முதல் இருண்ட பழுப்பு வரையிலுள்ள பலமாதிரி நிறங்கள் தோன்றுவதோடு, அது பட்டுப்போல மிருதுவாயும், குழைவான பதத்துடனும் இருக்கும். அதன் புகை இலேசான நிறமுடையதாயும், சாம்பல் வெண்மையாயுமிருக்கும். சரியான முறையில் பதஞ்செய்ய வேண்டிய தவசிய மென்றாலும், மட்ட ரகமான பச்சை இலையைச் சமர்த்தாகப் பாடஞ்செய்து, சிறந்த ரகமான புகையிலை தயார் செய்ய முடியாது.

இலைகள் முதிர்ந்தபின், சாயங்கால நேரத்தில் செடிகளை வெட்டிப் புலங்களில் விட்டு வைக்கிறார்கள். இரவு நேரத்தில் செடிகள் சிறிது உலர்கின்றன. காலையில் 25—30 செடிகள் சேர்த்து ஒரே குவியலாக்கி வைக்கப்படுகின்றன. சில சிமயங்களில் அவற்றை வைக்கோலால் மூடி வைப்பதுமுண்டு. நாள்தோறும் மாலையில் விரித்து விட்டுக் காலையில் குவியல்களாகப் போடுவார்கள். இலைகள் 35 நாட்களில் காய்ந்து விடும். அப்பொழுது செடிகளை எடுத்துத் திறந்த திண்ணைகளில் மூங்கில் கொடிகளில் இரு புறமும் தொங்கும்படி நெருக்கிக் கட்டி வைக்கப்படும். வாய்ப் புகையிலைக்குச் செடிகள் வெட்டிய உடனே உலர்த்தாமல், மூங்கில் கொடிகளில் கட்டி வைக்கப்படுகின்றன. செடிகள் ஒன்றுபோல உலர்வதற்காகத் தினம் அவற்றை உட்பக்கம் வெளியாகவும், வெளிப்பக்கம் உள்ளாகவும் புரட்டிக் கொடுக்க வேண்டும். இலை உலர்வதற்கு 40 நாட்களும், அதன் பின் இலைகள் காய்வதற்கு 30 நாட்களும் ஆகின்றன. வாய்ப் புகையிலை, சுருட்டுப் புகையிலை இரண்டிலுமே, இலைப்பாகம் உள்ளேயும், அடிப்பாகம் வெளியேயுமாக வைத்துச் செடிகள் குவியல்களாக அடுக்கப்படுகின்றன. குவியல்கள் 5 அடி கன சதுரமாக இருக்கும். அவற்

றைச் சாக்குகளினுல் மூடி, மேலே பாரத்திற்காகக் கல் ஏற்றி வைப்பதுதுண்டு. ஆரம்பத்தில் புழுக்கம் தீவிரமாக இருக்கும்பொழுது 2 நாட்களுக்கொரு தடவை குவியல்களைப் பிரித்து, மாற்றி மறுபடியும் குவியல்களாக்க வேண்டும். அடிக்கடி குவியலை மாற்ருவிட்டால் இலைகள் அழுகிச் சேதமாய் விடும். நாளடைவில் புழுக்கம் அடங்கிய பின் குவியலில் சூடு ஏருது. புழுங்குகிற காலத்தில் இலைகள் இருண்ட பழுப்பாக மாறுகின்றன. அப்பொழுது இலைகளைச் செடியிலிருந்து கொய்தெடுத்துச் சிறு 'கை'களாகச் சேர்த்துக் கட்டி பழையபடி குவிக்க வேண்டும். சரியான புழுக்கம் ஏற்படாவிட்டால் புகையிலையில் பச்சை வாடையடிக்கும். அப்பொழுது புகையிலைக் 'கை'களின் மீது வெல்லத்தைத் தண்ணீரில் கரைத்துக் குறைவாகத்தெளிக்க வேண்டும். இதனுல் இலைகள் மேலும் புழுங்குவதால் ஏற்ற மணம் தோன்றும். சரியாகப் பாடமான பின், 'கை'களைப் பிரித்து, இலைகளின் அளவையும் நிறத்தையும் பொறுத்து ரகம் பிரித்து, ஒரு கைக்குள் அடங்குமளவு சிறிய 'கை'களாகத் துப்புரவாகக் கட்டி வியாபாரத்திற்குத் தயார் செய்யவேண்டும்.

மாசூல். ஓர் ஏக்கரிலிருந்து கீழே கண்ட அளவு பாடம் செய்த புகையிலை கிடைக்கலாம்.

சுருட்டுப் புகையிலை : 1,000—1,500 ராத்தல்
வாய்ப் புகையிலை : 2,000—2,500 ராத்தல்

வினுக்கள்

1. வாய்ப் புகையிலை எப்படிப் பாடம் செய்யப்படுகிறதென் பதை விவரிக்கவும்.

2. புகையிலை நாற்றுகள் உற்பத்தி செய்யும் விதத்தைச் சுருக்கமாக எடுத்துரைக்கவும்.

3. புகையிலை சாகுபடியைப் பற்றிய சுருக்கம் தருக.

அத்தியாயம் IX

பசுந்தாள் எருப் பயிர்கள்

1. **டெயின்சா** (*Sesbania aculeata*). டெயின்சா ஒரு முரட்டுப் பயிர். பல சீதோஷ்ண நிலைகளுக்கும், நிலங்களுக்கும் ஏற்றது. வீரியமாக வளர்கிறது. குறுமண் நிலங்களிலும், களிமண் பூமிகளிலும் டெயின்சா செவ்வையாக வளர்வதுடன், வறட்சியையும், தண்ணீர் நிலத்தில் தேங்கி நிற்பதையும் தாங்கிக்கொள்கிறது. அது செழித்து வளர்வதால், 3—6 மாதங்களில், ஏக்கருக்கு 10,000—20,000 ராத்தல் பசுந்தழை கொடுக்கிறது. சாதாரணமாக ஒருஏக்கரில் 20 ராத்தல் விதை தெளிக்கப்படும். விதை வீதத்தை மிகுதியாக்கும்பொழுது, செடிகளின் தண்டுகள் மெல்லியதாவதால், அவை சுலபமாக நிலத்தில் மக்குகின்றன. மூன்று மாதத்திற்குப் பின் தண்டுகள் வலுக்க ஆரம்பிக்கும்பொழுது, அவற்றை மாடுகளை விட்டு மேய்க்கலாம்; அல்லது மேல் பாகங்களை அறுத்துவிடலாம்.

2. **சீமை அகத்தி** (*Sesbania speciosa;*) இது டெயின்சாவின் ஒரு நெருங்கிய பந்து. இதன் தண்டு கனமாக இருந்தாலும் டெயின்சாவைப் போலக் கட்டைமாதிரி இல்லாமல் சிறிது குழைவுடையது. விதைகளை மணலுடன் சேர்த்து உரலில் இட்டுக் குத்தி, மேல் தொலியைச் சிறிது கோறைப் படுத்தும்பொழுதுதான், அவை சரியாக முளைக்கும். ஒரு ஏக்கர் விதைப்பதற்கு 25—30 ராத்தல் விதை வேண்டும். ஏக்கரில் 25,000—30,000 ராத்தல் வரை தழை உண்டாகலாம்.

சீமை அகத்தி நாற்றுகளை நாற்றங்கால்களில் உற்பத்தி செய்து, நஞ்சை வயல்களின் வரப்பு ஓரங்களில்,

நெற் பயிர் நடவு காலத்தில், 3—4 அடிக்கொன்ருக நடவு செய்து, அந்தச் செடிகளிலிருந்து 5 மாதங்களுக்குப் பின் விதை சேகரிக்கலாம். அவை நெற் பயிர் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்துவது கிடையாது. இப்படிச் செய்வதால் எல்லோரும் தங்களுக்கு வேண்டிய விதைகளைத் தாங்களே சுலபமாகத் தயார் செய்து கொள்ளலாம். முதற் போக நெற் பயிர் நடவு காலத்தில், சீமை அகத்தி நாற்றுகளை வரப்பு ஓரங்களில் அதே மாதிரியாகச் செடிக்குச் செடி 4 அங்குல வெளி கொடுத்து நடவு செய்யும்பொழுது, இரண்டாவது போகத்துக்கு நிலத்தைத் தயார் செய்யும் காலத்தில், இப் பயிர்கள் ஏக்கருக்கு 2,000—3,000 ராத்தல் பசுந்தழை கொடுக்கின்றன. இதனுல், இரண்டாவது போக நெற் பயிருக்குச் சிரமமில்லாமல் சிறிதளவாவது பசுந்தழை தயார் செய்ய முடிகிறது. இக்காலத்தில், வேறு விதமாகத் தழை உண்டாக்க முடியாது.

3. கொளிஞ்சி (*Tephrosia purpurea*) இது ஒரு உள் நாட்டுப் பசுந்தாள் பயிர். மணல் சாரியான ஒரு போக நஞ்சைகளில் பயிர் செய்வதற்கேற்றது. கொளிஞ்சி மெதுவாக வளர்ந்து, நிலத்தில் 6—8 மாதங்கள் நிற்கும். அது கடும் வறட்சியைத் தாங்கும் வலிவுடையது. அதை மாடுகள் மேய்வது கிடையாது; அதனுல் அதற்கு எவ்வித மான பாதுகாப்பும் வேண்டியதில்லை. விதைத் தோலின் மேற் புறத்தில் ஒருவிதமான மெழுகுப் பொருள் படர்ந்திருப்பதால், சீமை அகத்தியைப் போல மணலுடன் சேர்த்துக் குத்தினுலொழிய, விதைகள் சரியாக முளைப்பது கிடையாது. ஏக்கருக்கு 20—25 ராத்தல் வீதம் விதை தெளிக்கப் படுகிறது. தொடர்ந்து 4—5 வருஷங்களுக்கு நஞ்சை நிலங்களில் கொளிஞ்சி விதைத்தால், அப்பயிர்களிலிருந்து சிதறி விழுகிற விதைகள் தாமாகவே முளைத்துப் பின்னர் வருஷா வருஷம் பயிர் உண்டாக்கிக் கொடுக்கும். நிலம் சேற்று நிலையில் இருக்கும்பொழுது விதையின் மேற்புறத்து மெழுகு,

விதையைக் கெட்டுப் போகாமல் காப்பாற்றுகிறது. நெல் அறுவடைக்குப் பின், நிலம் காயும்பொழுது கொளிஞ்சி விதைகள் முளைத்து வெளியே வருகின்றன. ஒரு ஏக்கரி லிருந்து 8,000—10,000 ராத்தல் பச்சைத் தழை கிடைக்கலாம்.

4. **அவுரி** (நீலி, *Indigofera tinctoria*.) அவுரியும் கொளிஞ்சியைப் போலத் தோற்றம் அளிக்கிற பயிர். ஆனால் இலைகள் சிறிது அதிகமாக இருக்கும். இது களிமண் நிலத்திற்கேற்றது. ஒன்றிரண்டு தடவை நீர் பாய்ச்சினால் செழிப்பாகவே வளரும். விதை வீதம், தழை மாசூல் முதலியன கொளிஞ்சியைப் போலவேதான்.

5. **பில்லிப் பயறு** (*Phaseolus trilobus*) இது கடுங் களிமண் நிலத்திற்கேற்றது. மொச்சையைப்போலக் கொடி வீசி வளரும் தன்மையுடையது. நெல் அறுவடைக்கு 3—5 நாட்களுக்கு முன் பயிரின் மேலே, ஏக்கருக்கு 10—15 ராத் தல் வீதம் பயறு விதையைத் தெளித்துவிடலாம். முதலில் மெதுவாகவும், பின்னர்த் தீவிரமாகவும் வளர்ந்து, நிலத்தில் திருப்திகரமாகப் பயறு படர்கிறது. அதை ஒன்றிரண்டு தடவை மாட்டைவிட்டு மேய்த்துக் கடைசியாக 6 வாரங் கள் வரை தடையில்லாமல் வளரவிட்டு, மடக்கி உழுது விடலாம். பயற்றை உழுவதற்கு முன், அதிலுள்ள நெற்று களைப் பொறுக்கிப் பயறு எடுத்து, அதைச் சிறு பயற்றைப் போல உபயோகிக்கலாம். ஏக்கருக்கு 10,000—15,000 ராத்தல் பசுந்தழை கிடைக்கும்.

6. **சடம்பு** (*Crotalaria juncea*) சடம்பு வெகு விரைவாக வளர்ந்து, மிகுதியான பசுந் தழையைக் கொடுக் கிறது; அதை விதைத்த ஏழாவது வாரத்தில் நிலத்தில் மடக்கி உழுதுவிடலாம். அது குறுமண் நிலங்களில் பயிர் செய்வதற்கேற்றது. நீர் பாய்ச்சும்பொழுது, அது மிகவும் செழிப்பாக வளர்கிறது. சடம்புப் பயிரில் ஏக்கருக்கு 16,000—20,000 ராத்தல் பசுந்தழை கிடைக்கிறது. ஒவ்

வொரு சமயங்களில் பூச்சிகள் சடம்புப் பயிரை வெகு வாகத் தாக்குவதால், அது மிகச் சேதமடையலாம்.

தழை எருவிடுதல். குளக்கரைகளிலும், தரிசு மேடு களிலும், பாதையோரங்களிலும் உண்டாகிற பச்சைத் தழைகளை அரக்கிச் சேர்த்து, நஞ்சை நிலங்களில் பரப்பி, மிதித்துவிடுவது ஆதியிலிருந்தே பழக்கத்திலிருந்து வரு கிறது. பச்சைத் தழைகளும், பசுந்தாள் எருவும் ஒரே மாதிரியாக நிலத்தை இயக்கிப் பலனளிக்கின்றன.

மைசூரில் பயிர் செய்வதற்குத் தகுதி இல்லாத தரிசு நிலங்களில் பசுந்தழை சேகரிக்கும் நோக்கத்துடன், புங்க மரங்கள் வைத்து உண்டாக்கப்படுகின்றன. புங்கம் லெகூ மினுஸிய மரமாதலால், அதன் தழை நைட்ரஜன் சத்து அதிகமுடையதாய் இருக்கிறது. லாபகரமாகப் பயிரேற்ற முடியாத நிலங்களில், கொன்னை, புங்கம் போன்ற மரங்கள் மூலமாகத் தழை உற்பத்தி செய்வது சிறந்ததாகும். மரங் கள் வளர்ந்தபின், பராமரிப்பே இல்லாமல் தாமாகவே நிலைத்து நின்று, வளர்ந்து கொண்டிருப்பது இவற்றின் சிறப்பு. தவிரத் தகுதியான பெரிய மரங்களை உண்டாக் கும்பொழுது, கலப்பை, கமலை முதலியவற்றுக்கு வேண்டிய மரமும், விறகும் சுலபமாகக் கிடைக்கும். சில மரங்களின் தழைகளை மாட்டுத் தீவனமாகவும் உபயோகிக்கலாம். தீவனப் பஞ்சம் ஏற்படுங் காலங்களில்தான், இம்மாதிரி மரங்களின் சிறப்பான பயனும், முக்கியத்துவமும் தெளி வாக விளங்கும்.

வினா

1. ஏதாவதொரு பசுந்தாள் பயிர் சாகுபடி செய்வதைப் பற்றி விவரமாகக் கூறுக.

அத்தியாயம் X

பச்சைத் தீவனப் பயிர்கள்

சாசுவதமாக உண்டாகும் சில தீவனப் பயிர்களை மற்ற நாடுகளிலிருந்து இங்கு கொண்டு வந்து, விவசாயப் பண்ணைகளில் சாகுபடி செய்து பார்த்ததில், அவற்றில் சில நமது நாட்டிற்கு ஏற்றவை எனத் தெரிகிறது. கினியாப் புல் (Guinea grass), நேப்பியர் புல் (Napier grass), லூசர்ண் (lucerne) முதலியவை பாசனப் பயிர்களாகச் சென்னை ராஜ்யத்தில் எங்குமே நன்றாக உண்டாகின்றன. வளர வளர அவற்றை அறுத்து, 6—8 வருஷங்களுக்கு நிலத்தில் வைத்திருக்க முடிகிறது.

1. **கினியாப் புல்.** (*Pancium maximum*) சரியான பாசன, வடிகால் வசதியும், வளமுமுள்ள குறுமண் நிலங்களில் கினியாப் புல் செழிப்பாக வளர்கிறது. நிலத்தை 3—4 தடவை உழுது, ஏக்கருக்கு 10—20 வண்டி வீதம் மாட்டெருவிட்டு, 3 அடி இடைவெளி கொடுத்து பார்களும் வாய்க்கால்களும் கட்டித் தயார் செய்ய வேண்டும். கினியாப் புல் தூர்களில் உண்டாகிற சிம்புக் கிளைகள் பிய்த்தெடுக்கப்பட்டு நடவாகின்றன. சிம்புகளில் சில வேர்களும் இருக்கும். சிம்புகளுக்கு இடையே 2—3 அடி வெளி கொடுத்து நடவு செய்யும்பொழுது, ஏக்கருக்கு 5,000—6,000 சிம்புகள் தேவை. முதல் 2 மாதங்களுக்கு வாரம் ஒரு தடவையும், பின்னர் இரு வாரங்களுக்கு ஒரு தடவையும் தண்ணீர் பாய்ச்ச வேண்டும். கினியாப் புல் தீவிரமாக வளர்வதால், நடவாகி 75 நாட்கள் முதல் 1—1½ மாதங்களுக்கு ஒரு முறை புல்லை அறுவடை செய்யலாம். வருஷத்திற்கொரு முறை ஏக்கருக்கு 10 வண்டி வீதம் மாட்டெரு விட்டு, நாலைந்து தடவை ஊடு சாகுபடி செய்ய வேண்டிய

திருக்கலாம். இரண்டு வருஷங்களில், தூர்கள் பரந்து பெரியதாகின்றன. அப்பொழுது ஒவ்வொரு தூரையும் 4 பகுதிகளாக்கி, மூன்று பகுதிகளைத் தோண்டி எடுத்து விட வேண்டும். பின்னர் ஒவ்வொரு வருஷமும் தூரைப் பிளந்து இதே மாதிரி சிறியதாக்க வேண்டியதிருக்கும்.

ஒரு ஏக்கரிலிருந்து வருஷத்துக்கு 50,000—75,000 ராத்தல் பச்சைப் புல் கிடைக்கிறது. இளம்புல் சத்துள்ளதாயிருப்பதால், பூப்பதற்கு முன் புல்லை அறுப்பது மேலாகும். மாடுகள் புல்லைப் பிரியமாக உட்கொள்ளுகின்றன. முதிர்ந்த புல் முரடாயிருப்பதால், கடினமான தண்டு பாகங்களை மாடுகள் கழிப்பதால் சேதமேற்படும். சாக்கடைத் தண்ணீர்ப் பாசனம் செய்யுமிடங்களில், கினியாப்புல் வெகு வீரியமாக வளர்கிறது. மதுரைச் சாக்கடைப் பாசனத்தின் கீழ் 80 ஏக்கர்களில் 1922-ஆம் வருஷம் கினியாப்புல் ஸ்தாபிக்கப்பட்டது. அதே பயிர் இப்பொழுது 33 வருஷங்களுக்குப் பின், வீரியமாக வளர்ந்துகொண்டிருக்கிறது. வருஷத்துக்கு ஏக்கருக்குச் சுமாராக 100 டன்கள் (200 வண்டிப் பாரம்) வீதம் பச்சைப் புல் இன்னும் கிடைக்கிறது. நிலத்தில் சரள் மிகுந்திருப்பதால், தண்ணீர் விரைவாக வடிந்து விடுவதுடன் காற்றோட்டமும் சரியாக அமைந்திருக்கிறது. இவ்வளவு வசதியில்லாத இடங்களில் சாக்கடைப் பாசனப் பயிர்கள் நாலைந்து வருஷங்களில் க்ஷீணிக்க ஆரம்பிக்கின்றன. அதைச் சாக்கடை நோய் (sewage sickness) என்று சொல்வதுண்டு. மதுரைச் சாக்கடைப் பண்ணையில் மேலே சொல்லிய காரணங்களால் இந்த நோய் தோன்றவில்லை.

சுழல் அறுவடை. சாசுவதமான தீவனப் பயிர்களை முறையாக ஒவ்வொரு நாளும் சிறிது சிறிதாக அறுத்து வரும்பொழுது, மாடுகளுக்கு எப்பொழுதும் நிரந்தரமாகப் பச்சைத் தீவனம் கொடுப்பது சாத்தியமாகிறது. வருஷ வளர்ச்சியைப் பத்துத் தடவைகளாக அறுக்க வேண்டு

மென்ருல், அறுவடைகளுக்கு மத்தியில் 36 நாட்கள் இடைவெளியிருக்கும். தீவனப் பயிராகும் நிலத்தை 36 சம பங்குகளாக்கி, தினம் ஒரு பகுதியை முறைப்படி அறுவடை செய்தால், ஒவ்வொரு நாளும் ஒழுங்காகத் தீவனம் கிடைக்கும். உதாரணமாக, 144 புல் வரிசைகளிருந்தால், தினம் 4 வரிசைகள் வீதம் 36 நாட்களில் அவற்றை அறுக்கலாம். முதல் 4 வரிசைகளை முதல் நாளும், கடைசி 4 வரிசைகளை 36-வது நாளும் அறுத்தால், 37-வது நாளில் முதல் 4 வரிசைகளில் இரண்டாவது முறை அறுவடை ஆரம்பிக்கலாம். இதனுல் எல்லாப் பாகங்களிலுமே அறுப்புகளுக்கு மத்தியில் 36 நாட்கள் இடைவெளி இருக்கும். இந்த ஒழுங்கு முறைக்குச் 'சுழல் அறுவடை' என்று பெயர்.

2. **நேப்பியர் புல்.** (*Pennisetum purpureum*) இது தென் ஆப்பிரிக்காவிலிருந்து கொண்டுவரப்பட்டு சாசுவதப் பயிராகிற முரட்டுப் புல். தென் ஆப்பிரிக்கக் காடுகளில் 10—12 அடி உயரம் வரை வளர்கிறது. கினியாப் புல்லைப் போலவே நேப்பியர் புல் பயிர் செய்யப்படுகிறது. அதன் மொத்த வருஷ மாசூல் ஏக்கருக்கு 60,000—90,000 ராத்தல் பச்சைப்புல். அதன் தண்டு முரடாகவும், கட்டைபோலுமிருப்பதால், மாடுகள் அதை அதிகமாகக் கழித்துச் சேதமாக்குகின்றன.

லூசர்ண் (*Medicago sativa*) உலகமெங்குமே, லூசர்ண் (lucerne) ஒரு பெயர் பெற்ற லெகூமினுஸியத் தீவனப் பயிர். அதை வளர வளர அறுத்து, 6—8 வருஷங்கள் வரை வைத்திருக்கலாம். எல்லாக் கிளைகளையும் ஒன்று சேர்த்து அறுக்கும்பொழுது பயிர் சீக்கிரமாகவே பட்டுவிடுகிறது; அறுவடை காலத்தில் ஒன்றிரண்டு சிறு கிளைகளை ஒதுக்கி, மற்றவற்றை அறுவடை செய்வது நலமாகும். லூசர்ண் தீவனம், உயர்ந்த நிலையில் 20 சதவிகிதம் புரோட்டீன் உடையது. அத்துடன் சுண்ணும்பும் பாஸ்பரஸும் அதிகமாகவே இருக்கின்றன. ஆகவே, அது ஒரு சிறந்த

தீவனமாகும். பச்சை லூர்சண் தழையை உட்கொள்ளு வதால் சில மாடுகளுக்கு வயிறு உப்புசம் ஏற்படுவது உண்டு. இதற்காக, முதலில் தினம் மாட்டுக்கு 5—7 ராத்தல் பச்சை லூசர்ண் கொடுத்துப் பழக்கமடைந்த பின்னர் 20 ராத்தல் வரை கொடுக்கலாம். முதலாவதாக வைக்கோல் போன்ற முரட்டுத் தீவனம் கொடுத்து வயிற்றை நிரப்பிப் பின்னர் லூசர்ண் கொடுப்பது நல்லது. லூசர்ணை உலர்த்திக் கிடைக்கிற ஹே, மேல் நாடுகளில் ஒரு முக்கிய மாட்டுத் தீவனமாகிறது. லூசர்ண் ஹே உட்கொள்ளும் பொழுது, மாடுகளுக்கு வயிறு ஊதும் இயல்பு கிடையாது.

மேல் நாடுகளில் லூசர்ண் முக்கியமாக மானுமாரிப் பயிராகவே சாகுபடியாகிறது. ஆனால் தென்னிந்தியாவில், அது பாசனப் பயிரே. நிலத்தை நன்றாக உழுது, ஏக்கருக்கு 20 வண்டி வீதம் மாட்டெருவும், $1\frac{1}{2}$ அந்தர் சூப்பர் பாஸ்வேட்டும் போட்டு, 2 அடி இடைவெளி கொடுத்துப் பார்களும் வாய்க்கால்களும் கட்டி, குழிக்கு 3, 4 விதைகளாகப் பார்களின் இரு பக்கங்களிலும் 6 அங்குல இடைவெளி கொடுத்து லூசர்ண் ஊன்றப்படுகிறது. ஏக்கருக்கு 4, 5 ராத்தல் விதை வேண்டியிருக்கும். அது ஒரு புதுப் பயிராதலால், அதனுடன் ஒத்துழைக்கிற லெகூம் பேசில்லைகள் நிலத்தில் இல்லாதிருக்கலாம்; அவற்றை நிலத்தில் சேர்க்கவேண்டும். அவசியமானபொழுது களை கொத்தி, நீர் பாய்ச்ச வேண்டும். அது செழிப்பாக வளர்ந்து 90 நாட்களில் அறுப்பதற்குத் தயாராகிறது. பின்னர் பருவத்தைப் பொறுத்து, 30—45 நாட்கள் இடைவிட்டு, வருஷத்துக்கு 8—12 தடவை பச்சைத் தீவனம் அறுக்க முடியும். இப்பயிருக்கு வருஷா வருஷம் ஏக்கருக்கு 10 வண்டி மாட்டெருவும், $1\frac{1}{2}$ அந்தர் சூப்பர் பாஸ்வேட்டும் போட்டு வரவேண்டியிருக்கிறது.

தென்னிந்தியாவில், லூசர்ணிலிருந்து ஏக்கருக்கு 40,000—70,000 ராத்தல் பச்சைத் தீவனம் கிடைக்கிறது.

அத்தியாயம் X1

சிறந்த விதை உற்பத்தி

விதைச் சுத்தம். ஒருவகைப் பயிர் விதையுடன் வேறு பயிர் விதைகள் சேர்ந்திருந்தால், அதைக் கலப்பு விதையென்று எவரும் விதைக்க மாட்டார்கள். ஆனால் விவசாயிகள் சுத்தமான விதைகளை உபயோகிக்கிறார்களா என்றால், இல்லை என்றே பொதுவாகச் சொல்ல வேண்டும். பெரும்பாலான விதைகளில் அதே பயிரைச் சேர்ந்த பல தினிசு விதைகள் சாதாரணமாகக் கலந்து இருக்கும். வேறு தினிசுகள் சேராத, சுத்தமான ஒரே தினிசு விதையை உபயோகிக்கும்பொழுது, எல்லாச் செடிகளும் முன்பின் பூக்காமல், ஒரே காலத்தில் பூத்து, காய்த்து, முதிர்ந்து ஒன்றுபோல அறுவடைக்கு வருகின்றன. ஒரே ரக விதை உற்பத்தியாகும். அப்படிப்பட்ட விதையைத் தினிசு சுத்தமான விதை எனலாம்.

சுத்தமான விதையை வாங்கி உபயோகிக்கும்பொழுது, இரண்டு மூன்று வருஷங்களில் அதில் கலவன் ஏற்பட்டு, செடிகள் முன்னும் பின்னும் பூத்துக் காய்க்க ஆரம்பிக்கின்றன. இப்படிக் கலவன் ஏற்படுவதைத் தடுக்கும் வழிகள் கீழே காண்பிக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

1. நாற்றங்கால்களில் பல தினிசு விதைகள் ஒன்றுக்குப் பக்கத்தில் ஒன்றாக விதைப்பாகின்றன. ஒரு பாத்தியை அல்லது துண்டை விதைக்கும்பொழுது, அவ்விதைகள் பக்கத்துத் துண்டுகளிலும் விழுந்து, இவற்றில் விதைக்கும் மற்ற தினிசுகளைக் கலப்புடையதாக்குகின்றன. சுத்தமான விதைகளில் இவ்விதமாக ஒரே வருஷத்தில் 2—4 சதவிகிதம் கலப்பு ஏற்படலாம்.

2. பல தினிசு நெல் நாற்றுகள் பக்கத்துப் பாத்திகளில் உண்டாகின்றன. இரண்டு தினிசு நாற்றுகளை ஒரே சமயத்தில் பிடுங்கி நடும்பொழுது, வேலையாட்கள் கவனக் குறைவால் பக்கத்து நாற்றங்கால்களில் இருந்தும் நாற்று முடிகளைக் கொண்டு வந்து சில சமயங்களில் நட்டு விடுவதுண்டு. இதுவும் சாதாரணமாக நடைபெறுகிறது.

3. சுத்தமான தினிசு விதைகளை ஜாக்கிரதையாக உபயோகிக்கும்பொழுதுகூட சில செடிகள் முன்னும் பின்னும் பூக்கின்றன. பல தினிசுகளுக்குள் முந்திய பரம்பரைகளில் சேர்க்கை ஏற்பட்டு உண்டான இரு பிறவிகளில், ஒன்றுபோலப் பூத்துக் காய்ப்பவற்றைப் பிரித்து எடுக்கப்பட்ட தினிசுகள்தான் இப்பொழுது பயிராகி வருகின்றன. இவை ஒவ்வொரு சமயங்களில் பழைய பரம்பரைக் குணங்களைக் காட்டும். விதைக்கென ஒரு வயலையோ, வயலில் ஒரு பாகத்தையோ ஒதுக்கி வைத்து, முன்பின் பூக்கும் செடிகளை அகற்ற வேண்டும். அதே தினிசில் முன்பின் பூக்கும் செடிகளையும், பிற தினிசுச் செடிகளையும் **மாற்றுச் செடிகள்** என்று சொல்லலாம். இவற்றை ஆங்கிலத்தில் 'rogue plants' (போக்கிரிச் செடிகள்) என்று சொல்லுவார்கள்.

4. பல தினிசுப் பயிர்களை அறுத்து, ஒரே களத்தில் போரடிக்கிறோம். முன் போரடித்த பயிர்களின் விதைகளில் சில களத்தில் தங்கியிருந்து, போரடிக்கும் பயிர்களுடன் சாதாரணமாகக் கலந்துவிடும். இப்படிக் கலவன் விதையில் ஏற்படுவதைத் தடுக்க முடியும். ஒவ்வொருவருடைய விதைப்புக்கும் குறைவாகவே விதை வேண்டியிருக்கும். இந்த அளவு விதை கொடுக்கக்கூடிய பயிரை அறுத்து, வயலிலேயே காயவிட்டு, கட்டிக்கொண்டு போய் வீட்டு முற்றங்களில் தனியாகப் போரடிக்கலாம். அப்பொழுது கலப்பேற்படாது. இவ்விதைகளைக் காய்ந்தபின் சேர்களில் வைக்க வேண்டும்.

5. விதைகளைச் சாக்குகளில் பிடித்து வைப்பது வழக்கம். ஒரே சாக்கு வெவ்வேறு சமயங்களில் பல தினிசு விதைகளைப் பிடிப்பதற்காகிறது. அதனால் சாக்கை உள்ளும் புறமும் மாற்றிச் சரியாக உதறி, முன் பிடித்த தினிசு விதைகளை எல்லாம் அகற்ற வேண்டும். சாக்கு மூலமாகவும் கலவன் ஏற்படலாம்.

நல்ல விதை. விதை சுத்தமாக இருந்தால் மாத்திரம் போதாது, அது நல்லதாகவும், சரியாக முளைத்து, வீரியமான செடியுண்டாக்க வல்லதாகவும் இருக்க வேண்டும். பூரணமாக முற்றிய பயிரிலிருந்து கிடைக்கும் விதை நல்ல விதையாகத்தான் இருக்கும். போரடித்து, விதையைப் பிரித்துத் தூற்றிக் காயப் போட்டு, சரியாகக் காய்ந்த விதைகளைத்தான் சேமித்து வைக்க வேண்டும்.

விதைகளை இரண்டு மூன்று மாதங்களுக்கொருமுறை வெளியே எடுத்து, பூச்சி தாக்கியிருக்கிறதா என்று பார்த்து, வெயிலில் காய வைத்து, மறுபடி சேரில் வைக்க வேண்டும்.

விதைகளைச் சாக்குகளில் கட்டி, இருப்பில் வைக்கும் பொழுது, அவற்றின் மேல் டீ.டீ.ட்டி. (D.D.T.) பீ.யச்.ஸீ (B.H.C.) போன்ற பூச்சி மருந்துகளைச் சிதறி வைத்தால், பூச்சிகளின் தொந்தரவு இருக்காது.

பயறு வகை விதைகளைத் தண்ணீர் சேர்த்துச் செம்மண் பூசி, பின்னர் காய வைத்து இருப்பில் வைப்பது வழக்கம். செம்மண் பூசிய பயறுகளைத் துளைப்பான்கள் (borers) அதிகச் சேதம் செய்யா.

சில இடங்களில் விதைகளைக் குதிர்களில் வைக்கிறார்கள். இவற்றின் அடியும் வாயும் சிறுத்து, மத்திய பாகம் அகன்றதாயிருக்கும். இவற்றில் விதைகளை நிரப்பி, அதன் மேல் 4 அங்குல கனத்துக்கு மணல் போட்டு, கடைசியில் வேப்ப இலையாவது, புங்க இலையாவது போட்டு மூடி வைப்பதுண்டு.

கடைசியாக, விதைக்கும் காலத்தில் விதைகள் சரியாக முளைக்கக்கூடியனவா என்று ஒருவரும் பார்ப்பதில்லை. விதைகளின் முளைக்கொள்ளும் திறனைச் சுலபமாக அறியலாம். 9 மூட்டைகளில் நெல் இருப்பதாக வைத்துக்கொள்ளுவோம். அவற்றிலிருந்து சோதிப்பதற்குச் சில மூட்டைகளிலிருந்து மாதிரி நெல் எடுத்தால் போதுமானது. உதாரணமாக, முதல் மூடை, நாலாவது மூடை, ஏழாவது மூடைகளிலிருந்து மாதிரி எடுத்தால் போதும். சிறு குத்தூசியினுல் சாக்குகளில் பல இடங்களிலும் குத்தி மாதிரி நெல் எடுத்து, அவற்றை நன்ருகக் கலந்து, அதில் 100 நெல்லை எடுத்து, ஒரு 4 அங்குலச் சதுரத் துணியில் வைத்து, 4 மூலைகளையும் பிடித்துக்கொண்டு, நெல் கீழே விழாதபடி, சிறு நூலினுல் கட்டி விடலாம். பல தினிசுகளைச் சோதிக்கும் பொழுது, ஒவ்வொன்றையும் வெவ்வேறு நிறமுள்ள துணிகளில் கட்டலாம். இந்த விதை முடிச்சுகளைத் தண்ணீரில் 12 மணி நேரம் ஊற வைக்கவும். பின்னர் ஒரு சுமாரான வாயகன்ற சீசாவில் தண்ணீர் நிறைத்து, விதை முடிச்சுகளின் நுனியை உள்ளே வைத்து, விதை பாகத்தைச் சீசாவுக்கு மேலாக வைக்கும்பொழுது, விதைகள் முளைப்பதற்கு வேண்டிய ஈரமும், காற்றும் கிடைக்கும். இந்த விதை முடிச்சுகளைத் தினம் காலையில் அவிழ்த்து, முளைத்த விதைகளை எடுத்து, எண்ணிக்கொண்டு, மறுபடியும் மற்ற விதைகளை முடிச்சாக்கிச் சீசாவின் மேல் வைக்கவும். முளைக்கக் கூடிய நெல் விதைகள் 5 நாட்களில் பொதுவாக முளைத்து விடும். இந்த 5 நாட்களிலும் முளைத்த விதைகளின் எண்ணும், முளைக்காதவற்றின் எண்ணும் சேர்ந்து 100 ஆகிறதா என்று சரி பார்க்கவும்.

100-க்கு 90 விதைகள் முளைத்தால் விதை திருப்திகரமானது, 70—90 விதைகள் முளைத்தால் சுமாரானது, 70-க்கும் குறைந்த விதைகள் முளைத்தால் மட்டமானது. 60 சதவிகிதம் முளைக்கிற விதைகளைப் பாவும்பொழுது, அதற்

குத் தகுந்தபடி அதிக விதைகளைப் பாவ வேண்டும். 6 பக்கா விதைக்க வேண்டிய இடத்தில் 10 $\frac{(6\times100)}{60}$ பக்கா விதை வேண்டியிருக்கும். பதிலாக வழக்கம்போல 6 பக்கா விதை பாவினால், வயலில் செடிகள் கலப்பாக இருக்கும். 10 செடிகள் இருக்க வேண்டிய இடத்தில் 6 செடிகள்தான் இருக்கும். விதைக்குமுன் முளைக்கும் தன்மையைச் சோதித்துப் பார்த்தால்தான், அதற்கேற்றவாறு அதிக விதையை உபயோகிக்க வேண்டுமென்ற அவசியம் விளங்கும். மிக மட்டமாக முளைக்கும் விதைகளைத் தெரியாது வயலில் விதைத்து விதைகளை வீணுக்குவதைவிட, அவற்றைச் சாப்பாட்டுக்கு உபயோகித்து, வேறு விதைகளை விலைக்கு வாங்கி, உபயோகிப்பது மேலாகும்.

பொறுக்கு விதைகள். முக்கியமான பயிர்களில் சாதாரண விதைகளைக்காட்டிலும் மேலாக மாசூல் கொடுக்கக் கூடிய பல பொறுக்கு தினிசு விதைகளை விவசாய இலாகா விநியோகித்து வருகிறது. இவற்றிற்கு வம்சங்கள் (strains) என்று பெயர். எந்த விவசாயப் பண்ணையில், விதை ஆதியில் உண்டாக்கப்பட்டதோ, அந்த இடத்தின் சுருக்கப் பெயரையும், விதை உண்டாக்கப்பட்ட முறையின் எண்ணத்தையும், அந்த வம்சங்களுக்குப் பெயர்களாகக் கொடுத்திருக்கிறுர்கள். Co. 5 நெல் என்ருல், கோயம்புத்தூர் நெல் ஆராய்ச்சிப் பண்ணையில் உண்டாக்கப்பட்ட வம்சங்களில், ஐந்தாவதாகத் தேர்ந்தெடுத்து சாகுபடி செய்வதற்குச் சிறந்ததென விநியோகிக்கப்பட்ட வம்சமென எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். Co. 5 என்பது சின்ன சம்பாவில் சிறந்ததெனத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட வம்சம். அநேக வம்சங்கள் அந்தப் பிரதேசங்களைத் தவிர, மற்ற பல பிரதேசங்களுக்கும் ஏற்றனவாக இருக்கின்றன. உதாரணமாக G. E. B. 24 (Government Ecnomic Botanist)என்ற கிச்சிலிச்சம்பா கோயம்புத்தூரில் முதலில்

உண்டானது. அது தமிழ்நாடு, ஆந்திர தேசமெங்கும் பரவி, சுமாராக 40 வருஷங்களாகச் சிறந்த வம்சமென்ற மதிப்புடன் பயிராகி வருகிறது. இப்படிப் பல பொறுக்கு வம்சங்கள் இருக்கின்றன. அந்தந்த ஜில்லாவுக்கு ஏற்ற தெனச் சோதித்தறிந்த வம்சங்களின் பட்டியல், சென்னை விவசாய இலாகா வருஷா வருஷம் புதுப்பித்துப் பிரசுரம் செய்கிற 'கிராமவாசியின் தோழனும், பஞ்சாங்கமும்'* என்ற புத்தகத்தில் 'ஜில்லாக் குறிப்பு' என்ற தலைப்பின் கீழ் கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது.

பொறுக்கு வம்சங்கள் என்பது சிறந்த மாசூல் கொடுக்கக்கூடிய அபிவிருத்தி செய்யப்பட்ட வம்சங்கள். இவை பலவிதமாக உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் முக்கியமாவன (1) **ஒற்றைச் செடி தேர்வு** (single plant selection), (2) **இயற்கை மாற்றுப் பிறவிகளைப்** (natural crosses) பிரித்தெடுத்தல், (3) மகரந்தச் சேர்க்கை மூல மாகத் தெரிந்த சில குணங்களை ஒரே வம்சத்தில் இணைத்துச் **செயற்கை முறை மாற்றுப் பிறவிகள்** உண்டாக்குதல் ஆகும்.

1. **ஒற்றைச் செடி தேர்வு.** வயலிலுள்ள பயிர்களில் எண்ணிறந்த செடிகள் இருக்கின்றன. அவற்றில் சில பரும் கதிர்களையும், நிறைந்த தானியங்களையும் உண்டாக் கித் தருகின்றன. பயிர்ச் செடிகளைப் பல பருவங்களிலும் குறிப்பாகக் கவனித்து வரும்பொழுது ஒவ்வொரு செடி சிறந்ததாகத் தோன்றும். இவற்றைத் தனித் தனியாக அறுவடை செய்து, தானியத்தைக் காய வைத்து, அவற் றின் அளவைக் கவனிக்கும்பொழுது, அபூர்வமாகச் சில மற்றவற்றை விட மேலாக இருக்கும். அப்படி மேலான ஒவ்வொன்றையும் தனித் தனியாக வைத்துப் பாதுகாத்து,

* தாலுகா விவசாய டிமான்ஸ்டிரேட்டர் ஆபீசில் கிடைக்கும்.

அடுத்த வருஷத்தில் தனித் தனியாக விதைத்து, தனித் தனிப் பாத்திகளில் (plots) நடவு செய்து, அவை எப்படி உண்டா கின்றன என்று கவனித்து வரவேண்டும். ஒவ்வொரு சோதனைப் பாத்தியிலும் அதே எண்ணுள்ள செடிகள் தான் இருக்க வேண்டும். இந்தப் பயிர்களை அறுவடை செய்து பார்க்கும்பொழுது, பல நூற்றுக்கணக்கானவற் றில், சிலவே முன் தலைமுறையைப்போல மேலாக இருக் கும். இவற்றை வைத்துக்கொண்டு மிகுந்தவற்றைக் கழித்துவிட வேண்டியதுதான். இந்தச் சோதனைகளில் மற்றவற்றுடன் ஆதி தினிசையும் சேர்த்து நடவு செய்து, அதன் வளர்ச்சி, தன்மை, மாசூல் ஆகியவற்றைக் கிரமம் (standard) என எடுத்துக்கொண்டு, அத்து டன் மற்ற மாதிரிகளை (types) ஒப்பிட்டு, அவற்றின் மாசூல் எத்தனை சதவிகிதம் உயர்வு, தாழ்வு அல்லது சமம் எனக் கணக்கிடுவது பழக்கம். மிக மேலானவற்றை வைத்துக் கொண்டு, தாழ்ந்தவற்றை எல்லாம் கழிக்கும் பொழுது, பல நூற்றுக்கணக்கானவற்றில் 4, 5 மாதிரிகளே மிஞ்சும். இவற் றையும் ஆதி தினிசையும் ஒன்றுக்குப் பக்கத்தில் ஒன்ருகத் தனிப் பாத்திகளில் (plots), 5, 6 தனித்துண்டுகளில் (blocks) பயிர் செய்ய வேண்டும். ஒவ்வொரு துண்டிலும் ஒவ்வொரு மாதிரியும் இருக்கும். தனித்தனியாக இவற்றை அறுவடை செய்து, ஒவ்வொரு மாதிரியும் பல தனித் துண்டுகளிலும் அதிக ஏற்றத் தாழ்வில்லாமல் மாசூல் கொடுக்கின்றனவா, இவற்றின் மாசூல் கிரமத்தின் மாசூலைவிட மிகுதியா என்று கவனிக்க வேண்டும். இப்படி 2, 3 வருஷங்களுக்கு ஒப்பிட்டு, ஏதாயினும் ஒரு மாதிரி ஆதி தினிசை விடவும், மற்ற மாதிரிகளை விடவும், ஒரே சீராக ஒவ்வொரு வருஷ மும் அதிக மாசூல் கொடுக்கும்பொழுது அதைச் சிறந்த தெனத் தேர்ந்தெடுக்கலாம். இப்படித் தேர்ந்தெடுத்ததை 2, 3 வருஷங்களுக்குப் பல விவசாயிகளின் வயல்களிலும் பயிர் செய்து, அங்கும் மேலாகவே இருந்தால், அதைத்

தேர்ந்தெடுத்த பொறுக்கு வம்சமெனப் பெயர் கொடுத்து விவசாயிகளுக்கு விநியோகிப்பதுண்டு.

2. **இயற்கை மாற்றுப் பிறவிகள்.** பக்கங்களில் பயிராகிற தினிசுகளுக்குள் தானகவே இயற்கையில் ஒரு சிறிது அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை ஏற்படும். இந்த விதைகளிலிருந்து உண்டாகும் செடிகள் **இயற்கை மாற்றுப் பிறவிகள்** (natural crosses). இவற்றில் சேர்க்கை தினிசுகள் இரண்டின் குணங்களும் தோன்றும். சிறந்தது ஏதாயினும் தோன்றும்பொழுது, அதைத் தனிப்படுத்தி, சில வருஷங்கள் சோதித்துப் பார்த்து, மேலானவற்றைப் பொறுக்கிய வம்சமென (strain) விவசாயிகளுக்கு விநியோகிப்பதும் உண்டு. இப்படித்தான் ஜீ. ஈ. பீ. 24 (G.E.B. 24) நெல் உண்டானது; 'கொனமணி' என்ற ஒரு கிருஷ்ணுவில் பயிராகும் தினிசில் தோன்றிய இயற்கை மாற்றுப் பிறவி.

3. **செயற்கை முறை மாற்றுப் பிறவிகள்.** இரண்டு தினிசுகளிலுள்ள சிறந்த குணங்களை ஒரே வம்சத்தில் சேர்த்தமைப்பதற்கு, அவற்றுள் செயற்கை முறையில் மகரந்தச் சேர்க்கை ஏற்படுத்தி, மாற்றுப் பிறவிகள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இப்படிச் சேர்க்கை ஏற்படுத்துவது ஒரு நுணுக்கமான தொழில். தனிச் சாத்திர ஞானமும், கைப்பழக்கமும் வேண்டும்.

தஞ்சாவூர் குரங்குச் சம்பா (Adt-10) என்பது அதிக மாசூல் கொடுக்கும் ஒரு சிறந்த வம்சம். ஆனல் சிற்சில வருஷங்களில் கொள்ளை நோய்க்கு (blast) உள்ளாகும். கோபி, ஆனைக்கொம்பன் நெல் (Co. 4) என்னும் வம்சம் கொள்ளை நோய்க்கு உள்ளாவதில்லை, ஆனல் Adt. 10-ஐப் போலச் சிறந்த மாசூல் கொடுக்காது. இவை இரண்டினுள்ளும் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை செயற்கை முறையில் ஏற்படுத்தி, Co. 25 என்ற ஒரு மாற்றுப் பிறவி வம்சம் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கிறது. Co. 25-இல், Adt. 10-ன்

சிறந்த மாசூல் குணமும், Co. 4-ன் கொள்ளை நோய்க்குள்ளாகாத குணமும் சேர்ந்தமைந்திருக்கின்றன. இந்தப் புது வம்சம் எல்லா ஜில்லாக்களிலும் பெருவாரியாகப் பரவி, மிகுதியாக மாசூல் கொடுக்கிறதெனப் பிரசித்தி பெற்றிருக்கிறது.

வினுக்கள்

1. பொறுக்கு விதை என்ருல் என்ன? ஒற்றைச் செடி தேர்வு எப்படி நடைபெறுகிறது?

2. விதைகளின் முளைக்கும் சக்தியை எப்படிச் சோதித்து அறிய முடியும்? அதைத் தெரிந்துகொள்வதால் அடையும் அனுகூலம் என்ன?

அத்தியாயம் XII

பூச்சிகளும் நோய்களும் விளைவிக்கும் சேதம்

பூச்சிகள். உலகத்தில் பல உயிர்ப் பிராணிகளும் சிறிய ஜந்துக்களும் வாழ்கின்றன. முதுகெலும்புள்ள உயிர் வகைகளைப் **பிராணிகள்** (vertebrates) என்றும் இல்லாதவற்றை **ஜந்துக்கள்** (invertebrates) என்றும் சொல்கிறோம். இந்த ஜந்துக்களைப் பூச்சிகள் என்றும் பொதுப்படச் சொல்வதுண்டு. உதாரணமாக, பூரான், வளையல் பூச்சி, உண்ணி, சிலந்திப் பூச்சி, நத்தை ஆகியவற்றையும் பூச்சி என்கிறோம். அதே சமயத்தில் வெட்டுக்கிளி, வண்ணத்திப் பூச்சி, வண்டு, ஈ, குளவி ஆகியவற்றைச் சேர்ந்த ஒரு தனி வகுப்பு ஜந்துக்களைக் குறிப்பாகப் பூச்சிகள் என்கிறோம். இவைதான் உண்மையான பூச்சிகள்; மற்ற ஜந்துக்களைப் பூச்சிகள் என்று சொல்வது பெயர்க் குறிப்பு முறையில் (nomenclature) குழப்பமேற்படுத்துகிறது. அவற்றைச் சிறிய ஜந்துக்கள் என்று அழைப்பதுதான் முறையாகும்.

உலகத்தில் உண்மையான பூச்சிகளின் எண்ணிக்கை, மற்ற ஜந்துக்கள், பிராணிகள் இவற்றின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாக இருக்குமென மதிப்பிடப்பட்டிருக்கிறது. அத்துடன் பூச்சி வகைகள், மற்ற ஜந்துக்கள் பிராணி வகைகள் சேர்ந்ததையும்விட மொத்தத்தில் அதிகமென்றும் மதிப்பிடப்பட்டிருக்கிறது. இவை பூச்சிகளுக்கு ஒரு தனி முக்கியத்துவம் அளிக்கின்றன அல்லவா ? பூச்சிகள் நமக்குப் பெரும் கேடு விளைவிக்கின்றன. பயிர்களைத் தாக்கி,

அவற்றின் விளைச்சலைச் சராசரியாக 10 சதவிகிதம் குறைக் கலாம். சில குறிப்பிட்ட சமயங்களில் பயிர்கள் முழுவதுமே நாசமாகின்றன. மேலும் மலேரியாக் காய்ச்சல் கொசுவா லும், விஷபேதி, டைபாய்டு சுரம், டிப்தீரியா போன்ற பல தீவிரமான நோய்கள் ஈக்களாலும் பரப்பப்படுகின்றன. இருப்பில் இருக்கும் தானியங்களையும் பூச்சிகள் நாசமாக்கு கின்றன. எனினும் சில பூச்சிகள் நன்மை செய்கின்றன. பட்டுப் பூச்சி பட்டு நூலும், தேனீக்கள் (bees) தேனும் கொடுக்கின்றன. பல தேனீக்கள், மரங்கள் செடிகளில் மகரந்தச் சேர்க்கை உண்டு பண்ணி, காய்கள் பிடிப்பதற்கு உதவியாயிருக்கின்றன. குளவி (wasp) வகைகள் தம் முட்டைகளைச் சில புழுப் பூச்சிகளின் (caterpillars) உடம்பில் திணித்து விடுகின்றன. முட்டையிலிருந்து பொறித்து வரும் இளம் குளவிப் பூச்சிகளுக்கு புழுப்பூச்சி உணவாகி, நாளடைவில் நலிந்து விடுகிறது. இவையெல் லாம் நன்மைதான். எல்லாவற்றையும் சேர்த்துப் பார்க்கும் பொழுது நன்மையைவிடத் தீமையே அதிகம்.

பூச்சிகளின் அடையாளங்கள். எங்கும் காணப்படுகிற குளவிப் பூச்சியின் அம்சங்கள் என்னவென்று கவனிப் போம். பறக்கிற குளவி ஒரு பூரண வளர்ச்சியடைந்த பூச்சி. பூச்சி அம்சங்கள் வளர்ந்த பூச்சிகளில்தான் தெளி வாகத் தெரியும். அவையாவன :

1. பக்கத்துக்கு 3 கால்களாக, இரு பக்கங்களிலும் சேர்ந்து 6 கால்களிருக்கும். இந்தக் கால்கள் அசையும் மூட்டுகள் (movable joints) உள்ளவை.

2. குளவியின் உடம்பு 3 தனி பாகங்கள் சேர்ந்தது:—

அ. **தலை.** இதில் வாய்ப் பாகங்களும், கண்களும், உணர் இழைகளும் (antennae, feelers) இருக்கின்றன.

ஆ. **மார்பிடம்.** (thorax). இந்த நடுப் பாகத்திலி ருந்து சிறகுகளும் கால்களும் தோன்றுகின்றன. சில பூச்சி களுக்குச் சிறகு இருக்காது.

இ. **வயிறு.** மற்ற பாகங்களைவிட இது பெரியது. இதன் நுனியில் முட்டையிடுங் குழல் (ovipositor) இருக்கும்.

தலைக்கும், மார்பிடத்துக்கும் மத்தியிலுள்ள கழுத்து சாதாரணமாக வெளியே தெரியும். ஆனால் மார்பிடத்துக் கும் வயிற்றுக்கும் மத்தியிலுள்ள இடை (waist) சில வகை களில் தெளிவாகத் தெரியும், சிலவற்றில் தெரியாது. சில பூச்சிகள் சிறகுடையன. ஆனால் முதுகெலும்பில்லாத வகுப்பில் பூச்சிகளைத் தவிர மற்ற ஜந்துகளுக்குச் சிறகு கிடையாது.

பூச்சிகளின் ஜீவிய சரிதம். பெண் பூச்சிகள் முட்டை இடுகின்றன. இந்த முட்டைகளிலிருந்து புழு மாதிரியான சிறிய பூச்சிகள் வெளியே வரும். இம்மாதிரியான பூச்சி களை **புழுப் பூச்சிகள்** (caterpillars, larvae) என்று சொல்லுவோம். புழுப் பூச்சிகள் வளரும்பொழுது சில உருவ மாற்றங்கள் ஏற்படும். பல வளர்ந்த பூச்சி வகை களுக்கும் அவற்றின் புழுப் பூச்சிகளுக்கும் உருவத்தில் சம் பந்தமே இருக்காது. சிலவற்றில் இளம் பூச்சிகள் வளர்ந்த பூச்சிகளைப் போலவே உருவமுடையனவா யிருக்கலாம், ஆனால் சிறகிருக்காது. ஆகவே இருவித உருவ மாற்றங்கள் இருக்கின்றன. மாற்றத்தின் தன்மையைப் பொறுத்து, அதை முழு உருமாற்றம் (complete metamorphosis), குறை உருமாற்றம் (incomplete metamorphosis) என்று சொல்வதுண்டு. வண்ணாத்திப் பூச்சி வகுப்பைச் சேர்ந்தவை முழு உருமாற்றம் உடையவை. வெட்டுக்கிளி வகுப்பைச் சேர்ந்தவை குறை உருமாற்றம் உடையவை.

		முட்டைப் பருவம்		ஊக்கமாகத் தோல் உரித்து வளரும் பருவம்						ஓய்ந்திருக்கும் பருவம்		ஊக்கமான வம்ச விருத்திப் பருவம்
			Hatching		Moult		Moult		Moult		Moult	
குறை உருமாற்றம்	வெட்டுக்கிளி	Egg		Nymph		Nymph		Nymph		Wanting		Adult
	நாவாய்ப் பூச்சி	Egg		Nymph		Nymph		Nymph		Wanting		Adult
	தட்டாம் பூச்சி	Egg		Naiad		Naiad		Naiad		Wanting		Adult
	திரிப்ஸ்	Egg		Nymph		Nymph		Nymph		Wanting		Adult
முழு உருமாற்றம்	அத்திப் பூச்சி	Egg		Caterpillar		Caterpillar		Caterpillar		Pupa		Adult
	ஈ	Egg		Maggot		Maggot		Maggot		Pupa		Adult
	வண்டு	Egg		Grub		Grub		Grub		Pupa		Adult
	தேனீ	Egg		Larva		Larva		Larva		Pupa		Adult

படம் 18. பூச்சி வகுப்பிலுள்ள பலவித உருமாற்றங்கள்

—கார்பென்டரைப் பின்பற்றியது.

முழு உருமாற்றம். வண்ணாத்திப் பூச்சியின் முட்டை வெடித்ததும், அதிலிருந்து புழு உருவமுடைய ஒரு சிறிய பூச்சி வெளி வருகிறது. இதைப் **புழுப்பூச்சி** (caterpillar, larva) என்று சொல்லலாம். இது சிறிது வளர்ந்ததும், மேல் தோல் கழன்று, புதுத்தோல் தோன்றுகிறது. இதற்குத் **தோல் உரித்தல்** (moulting) என்று பெயர். இப்படி 3 முதல் 8 தடவை வரை, வகையைப் பொறுத்துத் தோல் உரிவதுண்டு. வளர்ந்த புழுப்பூச்சி கொட்டை மாதிரி ஒரு உருவம் பெற்றுச் சிறிது காலம் அசைவற்றிருக்கிறது. இதைக் **கூண்டுப் புழு** (pupae) என்று சொல்வார்கள். சில காலங் கழித்து, இதிலிருந்து சிறகு முளைத்த முதிர்ந்த பூச்சி (adult) வெளிவரும். வளர்ச்சிக்காலத்தில் பூச்சி முற்றிலும் வேறுபட்ட உருவம் எடுப்பதால், அதன் வளர்ச்சி முழு உருமாற்றமுடையது எனப்படுகிறது. இந்த உருமாற்றத்தை 18—வது படத்தில் பார்க்கலாம்.

குறை உருமாற்றம். இதை நெல் நாவாய்ப் பூச்சியின் (rice bug) வளர்ச்சி எடுத்துக்காட்டும். இங்கு முட்டையிலிருந்து ஒரு இளம் பூச்சி (nymph) வெளியே வருகிறது. இது ஒரு மாதிரியாக வளர்ந்த பூச்சியின் உருவத்தை ஒத்திருக்கும். ஆனால் சிறியதாயிருக்கும். சிறகு இருக்காது. வளரும் பொழுது இதுவும் தோல் உரிக்கும். ஒவ்வொரு தடவை தோல் உரியும் பொழுதும், சிறகின் மூலங்கள் சிறிது சிறிதாகப் பெரியதாவதைப் பார்க்கலாம். கடைசித் தோல் உதிர்ந்ததும், அது முதிர்ந்த பூச்சியாகிறது. சிறகுகள் சரியாக முளைத்திருக்கும். இதில் மாறுதல்கள் குறைவாகவே ஏற்படுவதால் இதைக் குறை உருமாற்றம் என்று சொல்கிறோம்.

வாயின் அமைப்பு. பூச்சிகள் எவ்விதமான சேதம் விளைவிக்கின்றன என்பது, அவற்றின் வாய் அமைப்பைப் பொறுத்திருக்கும். வாயின் அமைப்புகளை மூன்று வகுப்

புகளாகப் பிரிக்கலாம். 1. முதல் வகுப்புப் பூச்சிகளின் வாய்கள் செடிகளின் இலை முதலியவற்றைச் சவைத்துத் தின்பதற்கு ஏற்றதாக இருக்கின்றன. வளர்ந்த விட்டில் பூச்சிகள், வண்டுகள், பெரும்பாலான புழுப் பூச்சிகள், இளம் பூச்சிகளுக்குச் சவைக்கும் வாய்ப்பாகங்களே (biting mouth parts) இருக்கின்றன. பொதுவாக மேல் உதடு கீழ் உதடுகளுக்கு மத்தியில், பக்கத்துக்கு இரண்டு பலமான **தாடைகள்** (mandible and maxilla) இருக்கும். இவை கடினமான பொருளால் ஆகியிருப்பதுடன், உள்பக்கத்தில் ரம்பம் போன்ற பல பல் வெட்டுகள் உடையவை. இவை பக்கமாக அங்குமிங்கும் அசைந்து, இலைகளையும் மற்ற செடி பாகங்களையும் சவைத்துத் தின்பதற்கு ஏற்றனவாக இருக்கின்றன.

2. பல பூச்சிகளால் திடப் பொருள்களை உட்கொள்ள முடியாது. அவை செடி, பிராணிகளின் சாற்றை உறிஞ்சி வாழ்கின்றன. தாடைப் பாகம் மருந்து குத்தும் ஊசியைப் போல ஒரு கூர்மையான குழாயாக அமைந்து, தசைகளைத் துளைப்பதற்கு ஏற்றதாக இருக்கிறது இந்தத் துளைக்கும் வாய்ப் பாகத்தை **வாய்க் குழலூசி** (piercing mouth part) எனலாம். இதைத் தசைகளுக்குள் செலுத்தி செடி ரஸத்தையும் பிராணிகளின் ரத்தத்தையும் உறிஞ்சுவதற்கு இப்பூச்சிகளுக்கு வாய்ப்பு இருக்கிறது. இந்தத் திரவப் பொருள்கள் உறைந்து குழலூசியின் துவாரத்தை அடைத்துக் கொள்ளலாமல்லவா? அப்படி ஏற்படுவதைத் தடுப்பதற்காக இப்பூச்சிகள் குழலூசியைத் தசைக்குள் செலுத்தி, ஊசி குத்தி மருந்து இறக்குவது போலத் தங்கள் உமிழ் நீரை தசைக்குள் செலுத்துகின்றன. இந்த உமிழ் நீர் திரவ பதார்த்தங்களுடன் கலந்து அவை உறைவதைத் தடுக்கின்றன. கொசுக் கடியினுல் ஏற்படும் வலி, கொசு கடிப்பதாலோ, குழலூசி தசைக்குள் செலுத்தப்படுவதாலோ அல்லது கொசு ரத்தத்தை உறிஞ்சுவதாலோ அல்ல

ஆனால் உமிழ்நீர் நமது தசைக்குள் சென்று எரிவு உணர்ச்சி ஊட்டுவதால்தான். இந்த உமிழ் நீருடன் நோயுண்டாக்கும் அணுக்களும் நமது உடலில் சேரலாம். இப்படித்தான் மலேரியா உண்டாக்கும் அணுக்கள் கொசுவால் நமது உடலில் செலுத்தப்படுகின்றன. பல நாவாய்ப் பூச்சிகள், செடிப் பேன்கள் (aphids), பஞ்சுப் பூச்சிகள் (mealy bugs), கொசு முதலிய பலவிதமான பூச்சிகளின் வாய்கள் இவ்விதமே அமைந்திருக்கின்றன.

3. எங்கும் காணப்படுகிற வண்ணாத்திப் பூச்சிகள், தேனீக்கள், குளவிகள், ஆகியவை பூக்களின் அடிபாகங்களிலுள்ள தேனைத் தங்கள் **குழல் வாய்** (proboscis) மூலமாக உறிஞ்சுகின்றன. அதைப் பூச்சிகள் தங்கள் தலைக்கடியில் சுருட்டி வைத்துக்கொள்ளும்.

பூச்சிகளின் வகுப்புப் பிரிவு. பூச்சிகளின் அமைப்பைப் பொறுத்து, அவற்றை (1) வெட்டுக்கிளி வகுப்பு (orthoptera), (2) கறையான் வகுப்பு (isoptera), (3) வண்ணாத்திப் பூச்சி வகுப்பு (lepidoptera), (4) வண்டு வகுப்பு (coleoptera), (5) நாவாய்ப் பூச்சி வகுப்பு (rhynchota or hemiptera), (6) குளவி, தேனீ வகுப்பு (hymenoptera), (7) ஈ வகுப்பு (diptera), (8) திரிப்ஸ் வகுப்பு (thysanoptera) என்ற முக்கியமான பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். இவற்றின் முக்கியமான அம்சங்கள் கீழே தரப்பட்டிருக்கின்றன.

1. **வெட்டுக்கிளி வகுப்பு.** (grass hoppers) தத்தித் தத்திக் குதித்துப்போகும் வெட்டுக்கிளிகளை எங்கும் பார்க்கலாம். இவை குறை உருமாற்றம் உடையவை. இளம் பூச்சிகள், வளர்ந்த பூச்சிகள் எல்லாவற்றுக்குமே சவைக்கும் வாய்ப் பாகங்கள் இருக்கின்றன. இவை முளைத்து வரும் இளம் செடிகளைக் கத்தரித்து ஏராளமான சேதம் விளைவிக்கின்றன. லோகஸ்டுகள் (locusts) என்ற பெரிய

வெட்டுக்கிளிகள் எண்ணற்ற படை படையாகத் தோன்றி வட இந்தியாவிலும், உலகத்தில் பல பாகங்களிலும் எல்லாப் பயிர்களையும் முற்றிலும் தின்று பெரும் நாசம் செய்கின்றன.

2. **கறையான்** (termites). இது பொதுவாகப் பச்சைப் பயிர்களைத் தாக்குவது கிடையாது. அபூர்வமாகக் கரும்பு, கோதுமைப் பயிர்களுக்குச் சிறிது சேதம் விளைவிக்கலாம். ஆனால் மரக் கட்டையினால் செய்த சாமான்களை அரித்துப் பெரும் சேதம் விளைவிக்கும்.

3. **வண்ணாத்திப் பூச்சி, அந்திப் பூச்சிகளின் வகுப்பு** (butterflies and moths). இவ்வகுப்புப் பூச்சிகள் முழு உரு மாற்றம் உடையவை. வளரும் பருவத்தில் இவை புழுப் போன்றிருக்கும். புழுப் பூச்சிகளுக்குச் சவைக்கும் வாய்ப் பாகங்களும், வளர்ந்த வண்ணாத்திப் பூச்சி, அந்திப் பூச்சிகளுக்குக் குழல் வாய்ப் பாகங்களும் உண்டு. பயிர்களைச் சவைத்துத் தின்று, சேதம் விளைவிப்பதில், இந்தப் புழுப்பூச்சிகளுக்குத்தான் முதல் இடம் கொடுக்க வேண்டும். எல்லாப் பயிர்களுக்குமே இவற்றால் கெடுதல் விளையலாம். சில, செடிகளைத் துளைத்து உள்ளே இருக்கும் குருத்தைத் தின்று செடிகளைக் கொல்லுகின்றன. நெல் துளைப்பானல் (paddy stem borer) சில சமயங்களில் அதிகச் சேதம் விளையும்.

4. **வண்டின் வகுப்பு.** இது முழு உருமாற்றமுடையது. புழுப் பூச்சிகள், வண்டுகள் எல்லாமே சவைக்கும் வாய்ப் பாகங்கள் உடையன. முழு வளர்ச்சி அடைந்த வண்டுகளின் மேற் சிறகுகள் கடினமான கொம்பு போன்ற அமைப்புடையவை. வண்டுகள் நிலையா யிருக்கும்பொழுது, இரண்டு மேற் சிறகுகள் வயிற்றுப் பாகத்தை மூடிக் கொள்ளும். குளவி வகுப்பைச் சேர்ந்த பூச்சிகளையும் சில சமயங்களில் வண்டுகள் என்று சொல்வதுண்டு. அது

சரியல்ல. இவற்றின் சிறகுகள் கடினமாக இரா. இதைக் குறிப்பாக ஒரு தடவை பார்த்து விட்டால், அதன் பின் இந்தக் குழப்பம் ஏற்படாது.

வளர்ந்த வண்டு, புழுப் பூச்சிகள் இரண்டுமே பயிர்களுக்குச் சேதம் விளைவிக்கின்றன. இவற்றில் சில இருப்பில் இருக்கும் தானியங்கள், பயறு வகை முதலியவற்றைத் துளைத்துப் பெரும் சேதம் விளைவிக்கின்றன.

5. **நாவாய்ப் பூச்சி.** இது குறை உருமாற்றமுடையது. எல்லாப் பருவப் பூச்சிகளுக்கும் குழலூசி வாயமைப்பு உண்டு. இந்த வகுப்புப் பூச்சிகளிடம் ஒரு தனிப்பட்ட வீச்சம் இருக்கும்.

நாவாய்ப் பூச்சிகள் (ear head bugs) மிக்க சுறுசுறுப்பானவை. நெல், சோளம் முதலியன பால் பதத்திலிருக்கும்பொழுது தானியங்களிலுள்ள பால்ப் பொருளை உறிஞ்சிச் சில சமயங்களில் மிகுதியான நஷ்டம் விளைவிக்கின்றன. தத்திக் குதிக்கும் ஜேசிட்டுகள் (jassids) நெல், கரும்பில் தோன்றி, சாற்றை உறிஞ்சுவதால், சில வேளைகளில் பெரும் சேதம் ஏற்படுகிறது. செடிப் பேன்கள் (aphids, plant lice) பயறு வகைகளின் இளம் தண்டு, பூங்கொத்து, காய்களில் நிலையாக இருந்து, சாற்றை உறிஞ்சி, இவற்றின் வளர்ச்சியைப் பாதிக்கின்றன. செடிப் பேன்களுடன் எறும்புகளும் சேர்ந்தே காணப்படும். செடிப் பேன்களின் வயிற்று நுனியில் தேன் போன்ற ஒரு இனிப்புப் பொருள் கசிகிறது. இதை அடையும்பொருட்டு எறும்புகள் இவற்றைச் சுற்றிச் சுற்றி வருகின்றன. இவற்றால் நகர முடியாது. எறும்புகள் இளம் பேன்களை செடிகளின் வெவ்வேறு பாகங்களுக்கு கொண்டுபோய்ப் பரப்புகின்றன. பஞ்சு படர்ந்திருப்பது போல, பஞ்சுப் பூச்சிகள் (mealy bugs) சில செடிக் கொம்புகளில் நிலைத்திருந்து செடி ரஸத்தை உறிஞ்சும். செதில் பூச்சிகள்

(scale insects), சிறு செதில்கள் அல்லது பொருக்கு மாதிரியாகச் செடித் தண்டில் ஒட்டி நிலைத்திருந்து செடி ரஸத்தை உறிஞ்சும்.

6. **குளவி, தேனி வகுப்பு.** இவ்வகுப்புப் பூச்சிகள் முழு உருமாற்றமுடையவை. இளம் புழுப் பூச்சிகளுக்கு வாய்க் குழலூசியும், வளர்ந்தவற்றிற்குப் பூக்களிலிருந்து தேனை உறிஞ்சுவதற் கேற்றதான வாய்க் குழலும் உண்டு. இவற்றில் பெரும்பாலான இளம் பூச்சிகள் மற்றப் புழுக் களின் சாற்றை உட்கொண்டு வளர்கின்றன. இவை பொதுவாக நன்மை பயக்கும் பூச்சிகளே.

7. **ஈ, கொசு வகுப்பு.** இவை எல்லாம் முழு உரு மாற்றமுடைய பூச்சிகள். புழுப் பூச்சிகளுக்குச் சவைக்கும் வாய்ப் பாகங்களும், வளர்ந்த பல பூச்சிகளுக்கு வாய்க் குழ லூசியும் உண்டு. வளர்ந்த ஈக்கள் திரவ பதார்த்தங்களை நக்கி உட்கொள்ளுகின்றன. பல கொடும் தொற்று நோய் களை மனிதரிடமும் பிராணிகளிடமும் இவ்வகுப்புப் பூச்சி கள் பரப்பி வருகின்றன.

8. **திரிப்ஸ்** (thrips). இவை குறை உரு மாற்ற முடைய மிகச் சிறிய பூச்சிகள். இவை வாய்க் குழலூசி யால் செடி ரஸத்தை உறிஞ்சிச் செடிகளுக்குச் சேதம் விளைவிக்கின்றன.

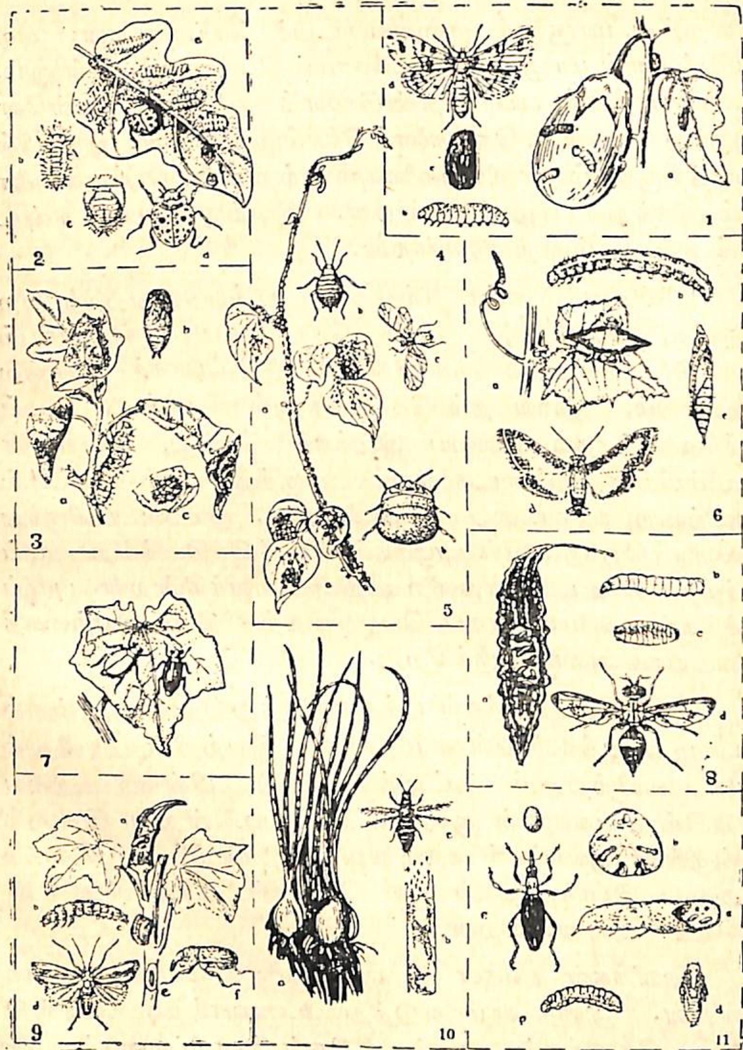
சாதக, பாதகமான பூச்சிகள் (beneficial and harmful insects). மனிதர்கள், செடிகள், பிராணிகளுக்குப் பெரும்பாலான பூச்சிகளால் நன்மையோ தீமையோ இல்லை. ஈ, கொசு, மூட்டை போன்றவை மனிதருக்கும் பிராணி களுக்கும் உபத்திரவம் கொடுப்பதுடன், பல விதக் கொடிய தொத்து நோய்களையும் பரப்புகின்றன. பல பூச்சிகள் பயிர் இலைகளைத் தின்று, அவற்றை நாசமாக்குகின்றன. வேறு சில அவற்றின் சாற்றை உறிஞ்சி, வீரியத்தைக்

குறைத்து, மாசூலைக் குறைவடையச் செய்கின்றன. சில சமயங்களில் மாசூலே கிடைக்காமல் போகலாம். இன்னும், துளைப்பான்கள் பயிர்த் தண்டுகளைத் துளைத்து, உள்ளே இருந்து கொண்டு, செடிகளைக் கொல்லுகின்றன. இருப்பில் வைத்திருக்கும் தானியங்களையும் மற்ற விளை பொருள்களையும் அரித்துப் பாழாக்குகின்றன. இவற்ருல் பல கஷ்டமும் நஷ்டமும் ஏற்படுகின்றன.

பூச்சிகளால் கஷ்ட நஷ்டங்கள் ஏற்படுவது ஒரு புறமிருக்க, சிலவற்ருல் முன் சொல்லியபடி நன்மையும் உண்டு. இவற்றில் குளவிகளைக் குறிப்பாகச் சொல்ல வேண்டும், இவை தம் கொடுக்கினுல் கொட்டி, புழுப் பூச்சிகளைத் தம் நிலையை இழக்கச் செய்து, அவற்றின் உடம்பில் முட்டைகளையும் புகுத்தி, தம் கூட்டில் அவற்றை அடைத்து வைக்கின்றன. முட்டையிலிருந்து வெளியாகிற குளவிப் புழுக்கள் மயங்கிக்கிடக்கிற புழுப் பூச்சிகளின் உடல் சாற்றை உறிஞ்சி வளர்கின்றன. புழுப் பூச்சிகள் அமோகமாகப் பெருகுவதற்கு இது இயற்கைத் தடையாக அமைந்திருக்கிறது.

பலவகைத் தேனீக்கள் பூக்களிலிருந்து தேனை உறிஞ்சும் பொழுது, பூக்களிலுள்ள மகரந்தம் இவற்றின் காலிலும் அடி வயிற்றிலும் ஒட்டிக்கொண்டு, பின்னர் இவை போகின்ற பூக்களின் சூல்முடி மேல் படிகின்றது. இதனுல் அங்குள்ள சூலகங்கள் கருவுறுவதற்கு வாய்ப்புக் கிடைக்கிறது. இப்படித்தான் பல செடிகள் மரங்களிலுள்ள சூல்கள் கருவுறுகின்றன.

தேனீக்கள் தங்கள் கூட்டில் தேனைச் சேர்த்து வைக்கின்றன. இதை நாம் எடுத்து உணவாக்கிக் கொள்கிருேம். தேனீக்கள் வளர்த்துத் தேன் சேகரிப்பதைச் சிலர் தங்கள் ஜீவனத் தொழிலாக வைத்துக் கொண்டிருக்கிருர்கள். இத்தாலியத் தேனீக்கள் பெரியவை. ஒவ்வொரு



படம் 19. செடிகளைத் தாக்குகிற பலவிதப் பூச்சிகள்

—சென்னை விவசாய டைரக்டர் உதவியது.

1. கத்தரிக்காய்த் துளைப்பான் (Leucinodes)

2. கடலை வண்டு (Epilachna)

3. கத்தரி இலைச் சுருட்டி (Eublemma)

4. அவரை நசுவிணி (Aphis)

5. மொச்சை நாவாய்ப் பூச்சி (Coptosoma)

6. பூசணிப் பூச்சிப் புழு (Margaronia)

7. பூசணி வண்டுகள் (Aulaco phora)

8. பழ ஈ (Fruit fly, Choeta dacus)

9. வெண்டைத் துளைப்பானும் (Earias)
வண்டும் (weevil)

10. வெங்காயத் திரிப்ஸ் (Onion thrips)

11. சர்க்கரை வள்ளி வண்டு (Cylas)

தேன் கூட்டிலிருந்தும் சராசரியாக வருஷத்துக்கு 60—80 ராத்தல் தேன் கிடைக்கும். இதைச் சீசாவில் அடைத்து விற்பனை செய்கிறார்கள். நமது நாட்டுத் தேன் கூடுகளிலிருந்து வருஷத்துக்கு 10 ராத்தல் தேன் கிடைக்கும். நமது மலைகளில் காணப்படுகிற தேனீக்கள் பெரியவை. அமோகமாகத் தேன் சேர்க்கும். அவற்றைப் பழக்கிச் செயற்கை முறையில் தேன் உற்பத்தி செய்வதற்காக இதுவரை எடுத்துக் கொண்ட முயற்சிகள் ஒன்றும் பலிதமாகவில்லை.

காடுகளில் அரக்குப் பூச்சிகள் (lac insects) சில மரங்களில் உண்டாகின்றன. இவை தனி விசேஷமுடைய ஒருவகைச் செதில் பூச்சிகள். இவற்றின் உடம்பிலிருந்து கசியும் சாறு உறைந்து சிவப்பு நிறமுடைய பொருக்காகி, இவற்றின் மென்மையான உடம்புக்குப் பாதுகாப்பளிக்கிறது. இந்தப் பொருக்கைச் சேகரித்துத்தான் முத்திரை அரக்கு (sealing wax) செய்யப்படுகிறது. இது போலச் சாதகமாயிருக்கிற இன்னும் பல பூச்சிகளும் இருக்கின்றன. இவற்றையெல்லாம் நாம் பலவிதமாகப் பயன்படுத்திக் கொள்ளுகிறோம். பாதகமாயிருப்பவற்றை அடக்கி வைக்க முயற்சிக்கிறோம்.

பூச்சிகளை அடக்குதல். மாசூலெடுப்பதற்காக, நாம் பயிர்களைச் சாகுபடி செய்கிறோம். ஒவ்வொரு சமயத்தில் பூச்சிகள் பயிர்களைத் தாக்கி நாசம் செய்கின்றன. அவற்றை அடக்காவிட்டால், சரியான மாசூல் கிடைக்காது. ஆகவே பூச்சிகள் தோன்றும்பொழுது, குறைந்த செலவில் அவற்றை அடக்கவேண்டிய அவசியமேற்படுகிறது. எந்தப் பூச்சிகள் எப்படிச் சேதம் விளைவிக்கின்றன, அவை பெருகும்பொழுது எந்தப் பருவத்தில் அவற்றை அடக்கலாம், கட்டுப்படுத்தலாம் என்று பல கேள்விகள் எழுகின்றன. அவற்றின் வாழ்க்கைப் பருவத்தில் குறிப்பிட்ட சில காலங்களில் ஏற்ற சாகுபடி முறை

களை அநுசரிப்பதாலும், பயிர்ச் செடிகளின் சுகாதார வசதிகளைச் சரியாக அமைத்துக் கொள்வதாலும், அவை பெருவாரியாகப் பெருகுவதை ஒருவாறு கட்டுப்படுத்தலாம்.

சாகுபடி அடக்குமுறைகள். பயிர்கள் உண்டாகும் காலத்தில், அவற்றை உணவாக்கிக் கொண்டு பூச்சிகள் வாழ்கின்றன. மற்றக் காலங்களில் முட்டையாகவோ, இயக்கமில்லாத கூண்டுப்புழுக்களாகவோ அல்லது வரப்புகளிலுள்ள களைச்செடிகள் புல் பூண்டுகளைத் தின்று வாழும் புழுப்பூச்சிகளாகவோ அவை வாழவேண்டும். பயிர் அறுவடையானவுடன் வயல்களை உழுதுவிடுவதால், அங்குள்ள முட்டைகளும், கூண்டுப் புழுக்களும் வெளியாகிச் சாவடையும், பயிர்க் கட்டைகளிலுள்ள துளைப்பான்களும் வாழ முடியாது. வரப்புக்களிலுள்ள புல் பூண்டுகளை வெட்டிவிட்டு, அங்கு பூச்சிகள் வளர்வதைத் தடை செய்யலாம். ஒரு சிலர் இவற்றில் கவனஞ் செலுத்தி, மற்றவர்கள் அஜாக்கிரதையாக இருந்தால், இம்முறைகளை அனுசரிப்பதால் கிடைக்கும் பலன் குறைவடையும்.

பழ மரங்களில் காய்ந்த கிளைகள், உரிந்து விலகிய பட்டை முதலியவற்றில் முட்டைகளும், கூண்டுப் புழுக்களும் தங்கியிருந்து, பின்னர் சூழ்நிலை வசதி ஏற்படும் பொழுது பெருகுகின்றன. காய்ந்த கிளைகள், பட்டைகள் முதலியவற்றை அப்புறப்படுத்தி விட்டால், பூச்சிகள் தங்கியிருந்து, பின்னர் பெருக முடியாது. சில புழுப்பூச்சிகள் அழுகிக் கீழே விழுந்த பழங்களிலேயே இருக்கும். இவற்றை அவ்வப்பொழுதே பொறுக்கி, ஆழமாகப் புதைக்க வேண்டும். ஆரஞ்சித் தோட்டங்களில் தக்காளியை உண்டாக்கும்பொழுது பழ ரஸத்தை உறிஞ்சும் பட்டாம்பூச்சிகள் தக்காளிப் பழத்துக்கே போகின்றன. அதனுல் விலை மதிப்புள்ள ஆரஞ்சி காப்பாற்றப் படுகிறது.

மாட்டுக் கொட்டிலில் சாணி சேருவதற்கும், சிறுநீர் தேங்குவதற்கும் வசதியளிக்கக் கூடாது. அங்குதான் ஈ, கொசுக்கள் முட்டையிட்டுப் பெருகும்.

சில புழுப்பூச்சிகள் கூட்டம் கூட்டமாக வாழ்கின்றன. இவற்றைச் சிறிய தோட்டங்களிலும் நாற்றங்கால்களிலும் கையினால் பொறுக்குவது சாத்தியமாகிறது. முருங்கை மரத்தில் சாடுகிற கம்பளிப்பூச்சிகள் காலை நேரத்தில் மரத்தின் அடித்தண்டில் அடை அடையாகச் சேருகின்றன. அப்பொழுது காகிதத்தைக் கொளுத்திக் காட்டினால் அவை மடியும். வெட்டுக்கிளிகள், நாவாய்ப் பூச்சிகள் நெல்லில் தோன்ற ஆரம்பிக்கும்பொழுது, கை வலைகளினால் பிடித்து அவற்றைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

சில பூச்சிகள் வெளிச்சத்தை நோக்கி வரும். மழைக்குப் பின் வீட்டிலுள்ள விளக்குகளை நோக்கிப் பல பூச்சிகள் வருவதைப் பார்க்கலாம். நெல் ஜெசிட்டுகள், குருத்துப் பூச்சிகள், நிலக்கடலைச் சுருள்பூச்சி முதலியன பிரகாசமான வெளிச்சத்தை நோக்கி வருகின்றன. வயல்களில் பிரகாசமான விளக்கும் அதனடியில் ஒரு வாயகன்ற பாத்திரத்தில் தண்ணீரும் வைத்தால், இப் பூச்சிகள் விளக்கை நோக்கி வந்து தண்ணீரில் விழுந்து மடியும்.

வேசலின் (vaseline) போன்ற பசைப் பொருள்களைக் காகிதங்களில் தடவி, வீட்டிலுள்ள விளக்குகளுக்குப் பக்கத்தில் தொங்கவிடும் பொழுது, பல பூச்சிகள் காகிதத்துடன் ஒட்டிக்கொள்ளும். இவற்றின் தொந்தரவு சிறிது குறைவடையும். வட சர்க்கார்ப் பிரதேசத்தில் முதிர்ந்த ஆரஞ்சிக் காய்களை ஓலைக் கூடைகளினால் பொதிந்து வைக்கிறார்கள். இதனால் பழத்தை உறிஞ்சும் பூச்சிகளினால் ஏற்படும் சேதம் தவிர்க்கப்படுகிறது.

ரசாயன அடக்குமுறைகள்

1. **வயிற்று விஷங்கள்** (stomach poisons).

விஷப் பொருள்களை உபயோகித்துப் பல பூச்சிகளைக் கட்டுப் படுத்தலாம். வெகு பயன்படக் கூடிய மருந்துகள் சமீபகாலத்தில் கண்டு பிடிக்கப் பட்டிருக்கின்றன. செடிகளின் மேல் விஷப்பொருள்களைப் பரவலாகச் சிதறி, அதன் மூலம் பூச்சிகளின் வயிற்றில் போதுமான விஷம் சேரச் செய்து, திடப்பொருள்களை அரித்துத் தின்னுகின்ற பூச்சிகளை அழிக்கலாம். இவற்றிற்கு **வயிற்று விஷங்கள்** (stomach poisons) என்று பெயர். ஆனால் அவ்விஷங்கள் செடிகளுக்கோ, இவற்றின் விளைபொருளை உட்கொள்ளும் பிராணிகளுக்கோ எவ்விதமான கெடுதலும் செய்யக் கூடாது. **இது மிகவும் முக்கியமானது.** இதைக் கவனித்துத் தான் பூச்சிகளை அடக்குவதற்கு விஷங்களை உபயோகிக்க வேண்டும். லெட் ஆர்சனேட்டு, (lead arsenate), கால்ஸியம் ஆர்சனேட்டு, பாரிஸ் கிரீன் (Paris green) என்பவை வெகுகாலமாக வயிற்று விஷங்களாக உபயோகிக்கப்பட்டு வந்தன. இவை கொடிய விஷங்கள், எனினும் செடியின் மேலிருக்குமே தவிர, கரைந்து செடிக்குள் போகமாட்டா. இவற்றால் செடி ரஸத்தை உறிஞ்சும் பூச்சிகளை அழிக்க முடியாது. இரண்டாவது உலக யுத்த காலத்தில் பூச்சிகளை அழிக்கும் சில அங்ககப் பொருள்கள் (organic compounds) கண்டு பிடிக்கப்பட்ட பின் மேலே சொல்லிய விஷங்களை உபயோகிப்பது பெரும்பாலும் நின்றுவிட்டது.

2. **தொடு விஷங்கள்** (contact poisons). பல பூச்சிகள் செடி ரஸத்தை உறிஞ்சி வாழ்கின்றன. இவற்றின் மேல் படும்படியாகச் சில மருந்துகளை தூளாகச் சிதறினாலும் (dusted), நுண்ணிய துளிகளாகத் தூவினாலும் (sprayed) இவை மடிகின்றன. இப்படிச் சாவது பல காரணங்களால் ஏற்படலாம். உடலின் பக்கங்களில் பூச்சி

கள் சுவாசிக்கும் சிறிய துவாரங்கள் இருக்கின்றன. தண்ணீரும் எண்ணெயும் சேர்ந்த எண்ணெய்க் கூழ்* (emulsion) சுவாசத் துவாரங்களை அடைத்து, சுவாசிப்பை நிறுத்திச் சாவு ஏற்படுத்தலாம். ஒரு சமயம் விஷப்பொருள் பூச்சிகளின் சுவாசக் குழாய்கள் வழியாக உடலில் சேர்ந்து, நரம்புகளை முடக்கியும் சாவு உண்டுபண்ணலாம். மருந்து தூவும் சமயத்தில் அது பூச்சிகளின் மேல்படாது போனாலும், அது இலைகள் மற்ற பாகங்கள் மேல் படர்ந்திருக்கும். சில மருந்துகள் நரம்புகளைத் தாக்கி முடக்குகிற விஷங்கள். இவற்றின் மேல் பூச்சிகளின் கால்களும் உணர் இழைகளும் படும்பொழுது, அங்குள்ள உணர்ச்சி மிகுந்த நரம்பு முனைகள் மூலமாக நரம்புத் தசைகளுக்கு விஷம் பரவி, அவற்றை முடக்கிச் சாவு உண்டு பண்ணலாம்.

3. **ஆவி விஷங்கள்.** (fumigants). களஞ்சியங்களில் இருக்கும் தானியங்களை எண்ணிறந்த பூச்சிகள் தாக்குகின்றன. அங்கு ஆவியாகும் விஷப் பொருள்களைத் திறந்த பாத்திரங்களில் வைத்துச் சிறிது காலம் கதவுகளை மூடி வைக்கலாம். அவற்றிலிருந்து வெளியாகிற ஆவிகள் பூச்சிகளைக் கொல்லும் ஆற்றலுடையன. இந்த ஆவிகள் மனிதர்களையும் தாக்குமாதலால், இவற்றின் தன்மைகளைத்

---

* எண்ணெய் தண்ணீருடன் கலப்பதில்லை. ஆனால் அவற்றுடன் கோந்து, சோப்பு போன்ற சில பொருள்களைச் சேர்த்துக் குலுக்கும்பொழுது, எண்ணெய் மிகவும் நுண்ணிய துளிகளாகத் தண்ணீரில் சிதறி, தண்ணீருடன் ஒன்று சேர்ந்த தோற்றமளிக்கிறது. பாலிலுள்ள நீர்ப் பொருளில் நுண்ணிய நெய்த் துளிகள் சிதறி ஒரே பொருளாக இப்படித் தோற்றமளிக்கிறது. இப்படி எண்ணெய் நீரில் சிதறியிருக்கும்பொழுது, அதற்கு **எண்ணெய்க் கூழ்** (emulsion) என்று பெயர். களி என்ற **கூழ்ப் பொருள்** (colloid) தண்ணீரில் சிதறித் திடப்பொருளாகவே நின்று தண்ணீரைக் கலங்கலாக்குவதை, எண்ணெய் எண்ணெய்க் கூழாகத் தண்ணீரில் சிதறி நிற்பதற்கு ஒப்பிடலாம்.

தெரிந்து கொண்டு, மிகக் கவனத்தோடு இவற்றைக் கையாளவேண்டும். கார்பன்டை சல்பைடு (carbon-di-sulphide) எளிதாக ஆவியாகும். கால்ஸியம் சயனைட்டி லிருந்து (calcium cyanide) சயனோஜன் (cyanogen) என்ற கொடிய விஷக்காற்று வெளியேறி, பூச்சிகளை அழிக்க வல்லது. சமீப காலத்தில் கேமெக்சேன் (gammexane) புகைக் குளிகை கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. அறைகளை மூடிவைத்து, கேமெக்சேன் குளிகைகளை எரிக் கும்பொழுது, கேமெக்சேன் புகையாக அறையில் எங்கும் பரவி, எல்லாப் பூச்சிகளையும் அழிக்கிறது.

4. **அருவருப்பளிக்கும் பொருள்கள்.** (deterrants). சில பொருள்களின் வாடை பூச்சிகளுக்கு அருவருப்பளிக் கக் கூடியது. உணவுப் பதார்த்தங்கள் வைக்கும் பீரோக் களைச் சுற்றி இப்பொருள்களைத் தூவி வைத்தால், பூச்சி கள் அணுகுவது தடைப்படும். பீ. யச். சி. (B. H. C.) டீ. டீ. ட்டி. (D. D. T.) முதலியவற்றைத் தூவி, எறும்பு பாய்ச்சால், மூட்டைப் பூச்சி இவற்றின் உபத்திரவத்தைக் குறைத்துக் கொள்ள முடியும்.

மருந்துகளை உபயோகிக்கும் முறை. பயிர்களில் தோன் றும் பூச்சிகளை அடக்குவதற்கு, எல்லாச் செடிகள் மேலும் மருந்துகளை ஒரே சீராகப் பரவலாகப் பிரயோகிக்க வேண் டும். மருந்து சரியாகப் பரவாவிட்டால், எதிர்பார்த்த பலன் கிடைக்காது. மருந்துகளோ விலை உயர்ந்தவை, மிகச் சக்தியுடையவை,அவற்றைக் குறைத்துப் பிரயோகித் தால் தான் லாபகரமாயிருக்கும். பயிர்களோ பரந்த வெளி களில் இருக்கின்றன. ஆகவே, குறைந்த அளவு மருந்து களைப் பரந்த வெளிகளில் பரவலாகப் பிரயோகிப்பதற்குத் தனிச் சாதனங்களை உபயோகிக்க வேண்டியிருக்கிறது.

தூளைச் சிதறுதல். (dusting). இது சுலபமாகக் கையாளக் கூடிய முறை. அநேக பூச்சிக் கொல்லிகள்

(insecticides) மிகவும் நுண்ணிய தூளாகவே விற்கப்படு கின்றன. அவற்றை நேரடியாக அப்படியே தூவலாம். மஸ்லின் போன்ற இளந்துணிப் பைகளில் மருந்துகளை வைத்து, பையை மேலும் கீழுமாக இலேசாகக் குலுக்கும் பொழுது, பையிலுள்ள சிறிய துவாரங்கள் வழியாக மருந் துத் தூள் சிதறி விழும். இது சிறிய காய்கறித் தோட்டங் களுக்கேற்றது. இதே முறையை வயல்களில் அனுசரிக்க யத்தனிக்கும்பொழுது, ஆட்களுக்குச் சலிப்புத் தட்டும், ஆட்செலவு அதிகமாகும், மருந்தும் அதிகமாக வாங்க வேண்டும். தூளைச் சிதறுவதற்கு டஸ்டர்கள் (தூள்த் தூவிகள்;) dusters) என்ற தனிச் சாதனங்கள் இருக்கின் றன. இவற்றில், கொல்லர் உலையில் உபயோகிப்பது போன்ற ஒரு துருத்தி (bellows) தான் முக்கியமான பாகம். இதை உபயோகிக்கும் பொழுது, இதனுள்ளிருந்து காற்று வெளியே வருகிறது. அத்துடன் உள்ளிருக்கும் மருந்து சிறிது சிறிதாக வெளியேறிப் பரவலாகச் சிதறி விழுகிறது. டஸ்டர்கள் சாதாரணமாகப் பயிர்களில் உப யோகிப்பதற்கேற்றவை. இன்சின்கள் இயக்கும் சாதனங் களினல் பெரும் பரப்புகளில் சுலபமாகவும் ஒரே சீராகவும் மருந்துகளைச் சிதறமுடிகிறது. அவை தேயிலே, காப்பித் தோட்டங்களில் உபயோகிப்பதற்கேற்றவை.

மருந்தைத் தண்ணீருடன் கலந்து தூவுவதைக் காட்டி லும், தூளாகச் சிதறுவதற்கு அதிகமான மருந்து தேவை. தண்ணீருடன் சேர்த்து உபயோகிப்பதற்கு மிகுதியான தண்ணீர் தேவையாயிருக்கிறது, தண்ணீரைச் சுலபமாகக் கொண்டு போக முடியாத இடங்களில் தூளைச் சிதறுவது சவுகரியமாயிருக்கும்.

மருந்தைத் தண்ணீருடன் சேர்த்துத் தூவுதல் (spraying). இந்த முறையில் மருந்து தண்ணீருடன் கலந்து தூவப்படுகிறது. கரையாத மருந்துகளுடன் சில துணைப்

பொருள்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன. இவற்றில் சுத்தமான வெள்ளைக் களிமண் (kaolin) ஒன்றாகும். சில சமயங்களில் சோப்பு கலந்து கொள்ளப்படுகிறது. தாமரை இலை மேல் தண்ணீரைத் தெளிக்கும் பொழுது தண்ணீர் சிறு துளிகளாக உருண்டு நிற்குமே தவிர இலையை நனைத்துப் பரவாது. தண்ணீரின் மேற் பரப்பில் இழுப்பு (surface tension) இருப்பதால், தண்ணீர் உருண்ட துளியாகிறது. இந்த இழுப்புக் குறைந்தால் தண்ணீர் இலைமேல் சரியாகப் பரவும், இலையையும் நனைக்கும். பரப்பு இழுப்பைக் குறைப்பதற்காகவே துணை மருந்துகள் சேர்த்துக் கொள்ளப்படுகின்றன. தூவிய மருந்து அந்த இடத்திலே இலையுடன் பிடிப்புடையதாக இருந்து, வெகு நாட்களுக்குப் பாதுகாப்பு அளிக்கவேண்டும். இதற்காகவும் சில துணை மருந்துகள் சேர்க்கப்படுகின்றன.

தற்காலத்தில் பற்பலவிதமாக உபயோகமாகிற இந்த மருந்துகளெல்லாம் பெரிய தனித் தொழிற்சாலைகளில் தயாராகின்றன. எப்படி மருந்துகளை உபயோகிப்பது, எந்த மருந்துகளை உபயோகிப்பது, எந்தச் சூழ் நிலையில் உபயோகிப்பது சிறந்தது என்ற விவரங்களையெல்லாம் மருந்து விநியோகஸ்தர்கள் தெளிவாக எடுத்துரைப்பதுடன், துண்டுப் பிரசுரங்களும் கொடுத்துதவுகிறார்கள். இவற்றைப் பற்றி ஆலோசனை கூறுவதற்காக, அரசாங்கம் பல மாவட்டங்களிலும் விவரம் தெரிந்த உத்தியோகஸ்தர்களை வைத்திருக்கிறது.

ஸ்பிரேயர்கள். (நீர்த் தூவிகள், sprayers). நீரைப் பரவலாகத் தூவும் சாதனங்களுக்கு **ஸ்பிரேயர்கள்** என்று பெயர். இவை பல அளவிலும், பல உபகரணிகளுடனும், பல விலைகளிலும் இருக்கின்றன. சாதாரணமாகக் கையால் இயக்கும் ஸ்பிரேயர்களே போதும். தோளில் மாட்டிக் கொண்டு உபயோகமாகிற சிறு ஸ்பிரேயர்களும், சிறிய

தள்ளுவண்டியில் கொண்டுபோகிற நடுத்தர ஸ்பிரேயர்களும், இன்சின்கள் இயக்கும் பல குழாய் ஸ்பிரேயர்களும் இருக்கின்றன. பழத் தோட்டங்களிலும், காப்பி, தேயிலைத் தோட்டங்களிலும், விசாலமான பரப்புகளிலும் மருந்து தூவுவதற்கு இன்சின் ஸ்பிரேயர்கள் ஏற்றவை. ஆகாயக் கப்பல்களிலிருந்து மருந்து தூவும் ஸ்பிரேயர்களை அமெரிக்காவில் உபயோகிக்கிருக்கள். எதிர் பாராத விதமாகப் பூச்சிகள் அமோகமாகத் தோன்றிச் சேதம் விளைவிக்கும் காலங்களில், அவற்றைக் காலாகாலத்தில் அடக்குவதற்கு உதவியாயிருப்பதற்காக அரசாங்கம் சில இன்சின் இயக்கும் ஸ்பிரேயர்களை வைத்திருக்கிறது.

ஸ்பிரேயர்கள் துல்லியமான கருவிகள். அவற்றில் சரியான காற்றமுக்கம் ஏற்பட்டு நிலைத்திருக்கவேண்டும். நீரை வெளியே விடுகிற குழாய்மூக்கு (nozzle,) ஏற்ற நிலையில் இருக்கவேண்டும். ஆகவே மருந்தடித்த பின் ஸ்பிரேயர்களைத் துப்புரவு செய்து, தோல் வளையங்களுக்கு (washers) எண்ணெயிட்டு, இருப்பில் வைக்கவேண்டும்.

அதிகச் சேதம் விளைவிக்கும் பூச்சிகள். எண்ணிறந்த விதமான பூச்சிகள் பயிர்களைத் தாக்குகின்றன. ஒவ்வொரு விதமான பூச்சியும் சில குறிப்பிட்ட பயிர்களைத் தவிர மற்றவற்றைத் தாக்குவது கிடையாது. உதாரணமாக, நெற்பயிரைத் தாக்கும் குருத்துப் பூச்சிகள் நெற்பயிரைத் தான் சேதம் செய்கின்றன; மற்றப் பயிர்களைத் தாக்குவது கிடையாது. இவற்றுள் குறிப்பிட்டாற்போல சிலதாம் வருஷா வருஷம் தோன்றும்; வெகு சொற்பமானவை பெரும் சேதம் விளைவிக்கின்றன. இத்தகைய பூச்சிகளில் வெகு முக்கியமானவற்றைப் பற்றிய விவரங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

1. **மோதிரப் புழு.** (swarming caterpillar of paddy, *Spodoptera mauritia* B.) இது பொதுவாக

எல்லா ஜில்லாக்களிலும் கூட்டம் கூட்டமாக நெல் நாற்றங்கால்களில் தோன்றிப் பெரும் சேதம் விளைவிக்கக் கூடியது. இதன் புழுப் பூச்சிகள் இலைகளைப் பூராவாகத் தின்று, தண்டுகளை மாத்திரம் விட்டு வைக்கும். அவை குளிர்ந்த வேளைகளிலும், இரவு நேரங்களிலும் தோன்றி, பகலில் மண்ணிற்குள் மறைந்துவிடும். நெற் பயிரிலும் தோன்றலாம்; ஆனால் வளர்ந்த பயிர்களில் பெரும் சேதம் விளையாது.

10 சதவிகித பி. யச். சி., டீ. டீ. ட்டீ- தூள்களில் ஒன்றை, காலாகாலத்தில் சிறு புழுப் பூச்சிகள் தோன்றியதுமே சிதறி அவற்றை அழிக்கலாம்.

2. **குருத்துப் பூச்சி.** (paddy stem borer, *Schenobius incertellus* W.). இதன் புழுப் பூச்சி நெல் தண்டின் மத்தியிலுள்ள குருத்தைத் தின்பதால், இளம் சிம்புகள் வாடிவிடும், பெரிய பயிர்களில் வெற்றுக் கதிர் தோன்றும். இதனால் சில சமயங்களில் பெரும் சேதமேற்படும். *0.025* சதவிகித **பேரத்தியான்** (parathion) கரைசலை இருமுறை நாற்றங்கால்களில் தூவிப் பூச்சியை அடக்கி வைக்கலாம். நடுகையான நெற்பயிர்களில் கரைசல்களைத் தூவுவது சிரமம். அதற்குப் பதிலாக பேரத்தியானை மண்புழுதியுடன் கலந்து தூளாகச் சிதறிப் பார்க்கலாம், சேதம் விளைவதைப் பூராவாகத் தடுக்கலாம் என்று சொல்ல இயலாது.

3. **பச்சை ஜேசிட்டுகள்** (green jassids, *Nephotettix bipunctatus, F.*) இவற்றில் இளம்பூச்சிகளும், வளர்ந்த பூச்சிகளும் நெற்பயிரில், சாதாரணமாகக் கூட்டங்களாகத் தோன்றி, ஸெல் ரஸத்தை (cell sap) உறிஞ்சுவதால், பயிர் வளர்ச்சி தடைப்படுகிறது. சில வருஷங்களில் இதனால் பெரும் நஷ்டம் ஏற்படும். 5 சதவிகித பி. யச். சி. தூளைச் சிதறி, இதை அடக்கலாம்.

4. **பஞ்சுப் பூச்சிகள்** (mealy bugs, *Ripersia oryzae Gr.*), இவை நெற்பயிரில் இலைப்பட்டைக்கும் (leaf sheath) தண்டுக்கும் மத்தியில் கூட்டமாக இருந்துகொண்டு ஸெல் ரஸத்தை உறிஞ்சுவதால், செடிகள் மடிந்து, அங்குமிங்கும் சுளி சுளியாக வெற்றிடங்கள் தோன்றும். இதற்குச் சூரை நோய் என்று பெயர். இது வழக்கமாகத் தோன்று மிடங்களில் நாற்றங்கால்களிலிருந்து நாற்றுகளைப் பறித்து, கட்டுகளாக்கி, இலையை உள்ளேயும் வேர்ப்பாகத்தை வெளியேயும் வைத்து குவியலாக அடுக்கி, 3 நாட்களுக்கு வைத்திருக்கும் பொழுது, நாற்றுகளில் சூடேறுவதால் அவற்றிலுள்ள பஞ்சுப்.பூச்சிகள் மடிந்துவிடும். பின்னர் குவியலைப் பிரித்து, கட்டுகளைத் தண்ணீரில் சில மணி நேரம் வைத்திருந்து நடவு செய்யலாம், சூரை நோயினல் சேதம் மிகுதியாகக் குறைந்துவிடும்.

5. **நெல் நாவாய்ப் பூச்சி** (rice bug, *Leptocorisa acuta*, T.) நெல் கதிர் பால் பதத்திலிருக்கும் பொழுது இப் பூச்சிகள் தோன்றி, பாலை உறிஞ்சி நெல்லைப் பொக்கு ஆக்கிவிடும். இளம் பூச்சிகளும், வளர்ந்தவையும் பாலை உறிஞ்சும். 10 சதவிகித பீ. யச். ஸீ.த்தூளைப் பால்பதத்தி லிருக்கும் பயிரின்மேல் சிதறி, இப்பூச்சிகளை அடக்கலாம்.

6. **வெட்டுக்கிளி** (grass hopper, *Hieroglyphus banian*, F.) இது சில சமயங்களில் தோன்றி இலைகளைத் தின்பதுடன் கதிர்களையும் வெட்டித் தள்ளிச் சேதம் செய்யும். இது தோன்றும் பருவத்தில் 5 சதவிகித பீ. யச். ஸீ.த் தூளையும், மிகுதியாக வெட்டுக்கிளிகள் இருக்கும் பருவத்தில் 10 சதவிகித பீ. யச். ஸீ.த் தூளையும் சிதறி இவற்றை அடக்கலாம்.

7. **சோளக்கதிர் நாவாய்ப்பூச்சி** (cholam ear head bug, *Calocoris angustatus*, L.) இது சோளப் பயிரில் கதிரின் பால் பருவத்தில் நெல் நாவாய்ப் பூச்சியைப்

போலவே தோன்றி, அதே மாதிரியாகச் சேதம் விளைவிக்கிறது. பீ. யச். சி. 10 சத விகிதத் தூளைக் கதிரின்மேல் சிதறிச் சேதம் ஏற்படாதவாறு செய்யலாம்.

8. **செம்பாளை நோய்.** இது உண்ணி வகுப்பைச் சேர்ந்த சோளம் **மைட்டுகள்** (cholam mites *Paratetranychus indicus*, H.) தாக்குவதால் ஏற்படுவது. சோள இலைகளில் மைட்டுகள் கூட்டமாக இருந்து செல் ரஸத்தை உறிஞ்சுவதால் இலைகளிலும் இலைப்பட்டைகளிலும் பல செம்புள்ளிகள் தோன்றுகின்றன. இதனால் பயிரின் வீரியமும் மாசூலும் சிறிது குறையும் .கந்தகத் தூளைச் சிதறி மைட்டுகளை அடக்கலாம், அல்லது தண்ணீருடன் சேரக்கூடிய கந்தகத்தை ½ அவுன்சுக்கு, ஒரு காலன் வீதம் தண்ணீர் சேர்த்துத் தூவலாம். சோளம் விலை மதிப்புக் குறைந்த பயிராதலால் மருந்துகளை உபயோகிப்பதால் மொத்தத்தில் லாபமிருக்காது.

9. **புள்ளியிட்ட துளைப்பான்** (cotton spotted boll worm, *Earias fabia*, S. and *E. insulana*, B.) இது பருத்தியின் உச்சியிலுள்ள தண்டுகளை முதலில் துளைத்துக் கொண்டு, பின்னர் காய்களையும், விதைகளையும் துளைத்துச் சேதம் விளைவிக்கின்றன. 0·025 சதவிகிதப் பேரத்தீயான் கரைசலை துளைப்பான்கள் தோன்றியதும் தூவி, பின்னர் 15 நாட்கள் இடைவெளி கொடுத்து ஒன்றிரண்டு முறையும் தூவித் துளைப்பான்களை அடக்கி வைக்கலாம். 0·03 சதவிகித **எண்டிரின்** (endrin) கரைசலையும் அதே மாதிரி தூவுவதால், துளைப்பான்கள் கட்டுப்படுத்தப்படுவதுடன் பருத்தி மாசூலும் மிகுதியாவதாகச் சொல்லப்படுகிறது.

10. **மிளகாய் திரிப்ஸ்** (chilli thrips, *Seritothrips dorsalis*, H.) இவை மிகச் சிறிய பூச்சிகள். கூட்டமாக மிளகாய்ச் செடிகளின் கொழுந்து பாகங்களில் இருந்து கொண்டு, செல் ரஸத்தை உறிஞ்சி, செடி வீரியத்தைக்

குறைக்கின்றன. இலைகள் சிறிதாயும் சுருண்டுமிருக்கும் இதைச் சுருட்டை நோய் என்று சொல்லுவதுண்டு. சுருட்டை நோய் ஆரம்பமானதும் 5 சதவிகித பீ. யச். சீ.த் தூளைச் செடிகளின் மேல் சிதறித் திரிப்ஸ்களை அடக்கலாம். அவசியமிருந்தால் 15 நாட்கள் இடைவெளி கொடுத்து, ஒன்றிரண்டு முறை மருந்து சிதறவேண்டி யிருக்கும்.

11. **கடலை வண்டு** (epilachna beetles, *Epilachna punctata* M.) இது சாதாரணமாகக் கத்தரிச் செடிகளில் தோன்றும். இதன் புழுப் பூச்சிகள், வண்டுகள் இரண்டுமே இலையிலுள்ள பசுங்கணிகங்களைச் சுரண்டித் தின்று ஜீவிக்கின்றன. இதனால் இலைகள் உதிர்ந்து, செடிகளின் வீரியம் குன்றும். காய்ப்பு இல்லாத பருவத்தில் 0·025 சதவிகிதப் பேரத்தியான் கரைசலையும், காய்களிருக்கும் பொழுது 0·1 சதவிகித யச். யீ. டீ. ப்பி.க் கரைசலையும் தூவி இந்த வண்டை அடக்கலாம்.

12. **கத்தரிப் பஞ்சுப் பூச்சி** (brinjal mealy bug, *Phenacoccus insolitus,* G.) இது எந்தப் பருவத்திலும் கத்தரிச் செடிகளில் கூட்டமாகத் தோன்றி செடி ரஸத்தை உறிஞ்சி, செடிகளின் வீரியத்தைக் குறைக்கலாம். இளம் பயிர்களுக்கு 0·05 சதவிகிதம் யச். யீ, டீ. ப்பி. யைத் தூவி, பஞ்சுப் பூச்சிகளை அடக்கலாம்.

13. **அவரைச் செடிப்பேன்** (plant lice, *Aphis craccivora* K.) அவரைக் கொடிகளின் இளம் பாகங்கள் பூக்கள், காய்களில் கூட்டமாகச் செடிப்பேன் பற்றி மிகச் சேதம் விளைவிக்கும். பூக்காத செடிகளுக்கு 0·025 சதவிகித யச். யீ. டீ. ப்பி.யைத் தூவி அவற்றை அடக்கி வைக்கலாம். கடலை வண்டு போலத் தோற்றமுள்ள **லேடி பர்ட்** (lady-bird) வண்டுகள் அவற்றுக்கு இயற்கை விரோதிகள். ஒரு தடவை மருந்து தூவியபின் இவ்வண்டுகளே

செடிப்பேன்களை அடக்கி வைக்கலாம். அவசியமிருந்தால், மறுமுறையும் மருந்தடிக்க வேண்டும்.

பூஞ்சாண நோய்கள். பூச்சிகள் தாக்குவதால் பயிர்கள் சேதமாகலாம், ஆனால் அதனால் செடிகளுக்கு நோய் உண்டாவது கிடையாது. பயிர்களில் பூஞ்சாணம் (fungus) பிடிக்கும்பொழுது, செடிகள் நோய்ப் படுகின்றன, பயிர் வளர்ச்சி குன்றுகிறது, மாசூல் குறைவடைகிறது. இந்தக் குறையின் அளவு நோயின் தீவிரத்தைப் பொறுத்தது.

பூஞ்சாணம். சாதாரணப் பயிர்ச் செடிகளை உயர்தரச் செடிகள் என்று சொல்லுகிறோம். தமக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருள்களை நிலத்திலிருந்தும் ஆகாயத்திலிருந்தும் கிரகித்துக்கொண்டு, தம் வாழ்க்கையைப் பூரணமாக்குகின்றன. நிலத்திலிருந்து உலோகப் பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. இது ஒரு பகுதி. தழைக்கூறுகள் சூரிய வெளிச்சமிருக்கும் பொழுது, காற்றிலுள்ள கார்பன்டை ஆக்ஸைடைக் கிரகித்து, கார்பனை நிலைப்படுத்தி, கார்போஹைடிரேட்டுகளை உண்டுபண்ணுகின்றன. இந்த உலோகப் பொருள்களையும் கார்போஹைடிரேட்டுகளையும் அடிப்படைப் பொருள்களாகக் கொண்டு, செடிகள் பல செடிக் கூறுகளையும் உண்டாக்கிக் கொள்கின்றன.

சில கீழ்த்தரத் தாவரங்களுக்கு உலோகப் பொருள்களைக் கிரகிப்பதற்கு வேர்களில்லை; கார்போஹைடிரேட்டுகளை உண்டாக்குவதற்குப் பசுங்கணிகங்கள் இல்லை. இந்தக் கீழ்த்தரத் தாவரங்களுக்குப் பூஞ்சாணங்கள் (fungi) என்று பெயர். இவை தம் உணவிற்காக மற்றவற்றை அண்டிப் பிழைக்க வேண்டியிருக்கிறது. மழை காலத்தில் ஈரப்பசை காற்றில் மிகுந்திருக்கும்பொழுது ரொட்டித் துண்டு, புண்ணாக்கு, தேங்காய் முதலிய பொருள்களின் மேல் வெள்ளையாகவோ, மங்கல் வெள்ளையாகவோ நூலாம்படை போன்ற ஒரு மென்மையான வளர்ச்சி

தோன்றுகிறது. இது ஒருவகைப் பூஞ்சாணம், மோல்டு (mould) என்று பெயர். அதே காலத்தில் எருக்குழிகளில் **காளான், நாய்க்குடை** (mushroom) என்ற பெயருள்ள வளர்ச்சிகள் தோன்றும். இவையும் பூஞ்சாணங்களே. வேறு சில பூஞ்சாணங்கள் செடிகளைப் பற்றிக் கொண்டு, செடிகளுக்குள்ளேயே நம் கண்ணுக்குத் தெரியாமல் வளர்கின்றன. எனினும் அதற்கென்று ஏற்பட்ட செடிநோய்கள் தோன்றும். பூஞ்சாணங்களின் தசைகள் மெல்லிய நூல் இழை போன்றவை. இந்த இழைகளின் நுனியில் அவற்றின் விதைகளாகிய **ஸ்போர்கள்** (spores) முதிர்ந்து, தெறித்து விழுந்து, பயிர் விளைபொருள்களுடன் சேர்கின்றன. பயிர் விதைகளைப் பூஞ்சாணங் கொல்லி ((fungicide) மருந்துகளுடன் கலந்து, மேலே ஒட்டிக் கொண்டிருக்கிற ஸ்போர்களை அழித்து, அவற்றை விதைக்கலாம். சிலவற்றின் ஸ்போர்கள் காற்றில் மிதந்து வந்து, பயிர்கள் மேல் படிந்து, நோயுண்டாக்குகின்றன. இந்நோய்கள் தோன்றியவுடன் ஏற்ற மருந்துகளைத் தூவி, இவற்றை அடக்கலாம். சில பூஞ்சாண நூல் இழைத் தசைகள் பயிர் விதைகளில் ஒரு பகுதியாகச் சேர்ந்திருக்கின்றன; நோய் தொற்றிய விதைகளைக் கழித்து விட்டுப் புது விதைகளை உபயோகித்தாலொழிய, ஒவ்வொரு தலை முறையிலும் இந்நோய்கள், பயிரில் தோன்றிக்கொண்டே இருக்கும்.

சில முக்கியமான நோய்கள். பயிர்களை அநேக பூஞ்சாண நோய்கள் தாக்குகின்றன. அவற்றில் பெரும் சேதம் விளைவிக்கும் சில முக்கியமான நோய்களைக் கவனிப்போம்.

1. **நெல் கொள்ளை நோய்.** (blast). இது சில பிரதேசங்களில் பனிக் காலங்களில் தோன்றி, சில குறிப்பிட்ட நெல் தினிசுகளைத் தீவிரமாகத் தாக்கி, பெரும் சேதம் விளைவிக்க வல்லது. எந்தப் பருவத்திலும் பயிரில் இந்நோய் தோன்றலாம். இலைகளில் செம்பழுப்பு நிறத்தில் நீண்ட

புள்ளிகள் உண்டாகும். இவற்றின் மத்தியபாகம் சாம்பல் நிறமாயிருக்கும். இப்புள்ளிகள் பெரிதாகி, நோய் தீவிரமாகும் பொழுது, பயிர் தீய்ந்த மாதிரி இருக்கும். அடித் தண்டிலுள்ள கணுக்கள் கறுப்பாகி ஒடிந்து விழும். கதிர்ப் பருவத்தில் நோய் தோன்றும்பொழுது, கணுக்கள் ஒடிந்து கதிர்கள் கீழே விழும்; தானியங்கள் நிரம்பாமல் சாவியாயிருக்கும்.

இந்நோய் வழக்கமாகத் தோன்றும் பிரதேசங்களில் நோய்க்காளாகும் தினிசுகளை ஒதுக்கி, நோயைத் தடுக்கும் திறனுடைய Co. 25, Co. 26 என்ற குறிப்பிட்ட வம்சங்களைப் பயிர் செய்து நோயைத் தடுக்கலாம். இளம் பருவத்தில் நோய் தோன்றும்பொழுது, ஏக்கருக்கு 100 காலன் வீதம் ஒரு சதவிகிதப் போர்டோக் கலவையைத்(Bordeaux mixture) தூவி, நோயை அடக்கலாம். இந்நோய் ராகியையும் தாக்கும்.

2. **நெல்த்தூர் அழுகல்.** (foot-rot of paddy). இது நாற்றங்காலில் பெரும் சேதம் விளைவிக்கும். நோய் பிடித்த நாற்றுகள் வெளிறி உயரமாக வளரலாம், அல்லது மடிந்து விடலாம். நோய்ப்பட்ட நாற்றுகளை நடுவதால், அங்கங்கு செடிகள் மடிவதால், காலி இடங்கள் தோன்றும். இந்நோய் உண்டாக்கும் பூஞ்சாணத்தின் ஸ்போர்கள் நெல் விதைகளின்மேல் ஒட்டிக்கொண்டு பரவுவதால், 30 ராத்தல் விதைக்கு ஒரு அவுன்சு வீதம் சிரோசான் (cerosan), அக்ரோசான் (agrosan G. N.) என்ற மருந்துகளை நன்ருகக் கலந்து விதைத்தால், நோய் தோன்ருது.

3. **செம்புளிப்பு நோய்** (red rot). இது கரும்புகளைத் தாக்கி, கடுஞ் சேதம் விளைவிக்கின்றது. நோய்ப்பட்ட கரணைகளை நடுவதால்தான், இந்நோய் தோன்றுகிறது. கரும்புக் கரணை வெட்டும் பொழுது, ஒவ்வொரு தூரிலுள்ள எல்லாக் கரும்புகளையும் வெட்டி, கரும்பு வெட்டு வாயில்

ஏதாயினும் சிவப்பு இருந்தால், அந்தத் தூரைக் கழித்து, ஆலைக்கு அனுப்பிவிட வேண்டும். கத்தியை மயில் துத்தக் கரைசலில் முக்கித் துப்புரவு செய்தபின்தான், அந்தக் கத்தியால் அடுத்த தூரை வெட்டவேண்டும். துத்தம் ஒரு சிறந்த பூஞ்சாணங் கொல்லி. கத்தியில் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் பூஞ்சாணத்தைக் கொன்று விடும். கரணைகளை ஒரு சத விகிதப் போர்டோக் கலவையில் முக்கி நட வேண்டும்.

4. **காயழுகல் நோய்** (fruit rot). இது மிளகாயில் மழை காலத்தில் தோன்றிப் பெரும் சேதம் உண்டாக்கும். செடியின் இளம் பாகங்களை எல்லாம் நோய் தாக்கும். காய்கள் அழுகிவிடுவதால் மாசூல் குன்றும். பயிரின் இளம் பருவத்தில் இரண்டு தடவையும், காய் பிடித்தபின் ஒரு தடவையும் ஒரு சத விகித போர்டோக் கலவையைத் தூவி, நோயைக் கட்டுப் படுத்தலாம்.

5. **நாற்றழுகல்** (damping-off). காற்றில் ஈரப்பதம் மிகுந்து, நாற்றங்கால் சதசதவென்றிருக்கும் பொழுது, புகையிலை, மிளகாய் நாற்றுகள் அழுகி பெருவாரியாக மடிகின்றன. விதைகளைக் குறைத்துப் பாவி, செடிகளைப் கலப்பாகக் காற்றுட வைத்துக் கொள்வதுடன் ஒரு சத விகித போர்ட்டோக் கலவையை இரு வாரத்திற்கொரு தடவையாக மூன்று தடவை நாற்றங்கால்களில் தூவி, நோயைத் தடுக்கலாம்.

6. **மில்டியூ** (mildew). இதில் இருவிதங்கள் இருக்கின்றன. ஒன்றில் திராக்ஷை இலைகளின் மேற்புறத்தில் வெளிறின பச்சையாயும், மஞ்சளாயும் புள்ளிகள் தோன்றும், அடிப்புறத்தில் நூலாம்படை போல் மெல்லிய பூஞ்சாண இழைத் தசை அடர்த்தியாகத் தோன்றும். திராக்ஷைக் கொடியைப் பூ எடுப்பதற்காக வெட்டியபின், காய்கள் திரளும்வரை, இருவாரத்திற்கொருமுறை ஒரு சதவிகித

போர்டோக் கலவை தூவி வரவேண்டும். மற்றொரு வகை மில்டியூவில், மாவு தெளித்ததுபோல் திராக்ஷை இலைகளின் இருபுறங்களிலும் வெள்ளைப் புள்ளிகள் தோன்றும். அவ்வப்பொழுது கந்தகத் தூளைச் செடிகளின் மேல் சிதறி வரவேண்டும்.

பெரும் உபயோகத்திலிருக்கிற சில, பூஞ்சாணங் கொல்லிகள்.

1. **போர்டோக் கலவை** (Bordeaux mixture)—ஒரு சதவிகிதம்.

மயில் துத்தம் 5 ராத்தல்
சுட்ட சுண்ணும்புக்கல் 5 ராத்தல்
தண்ணீர் (125 பக்கா)—50 காலன்

5 ராத்தல் மயில் துத்தத்தை ஒரு துணியில் கட்டி, மரம், மண் அல்லது தாமிரப் பாத்திரத்தில் 25 காலன் தண்ணீர் வைத்து, அதில் மயில் துத்தத்தைத் தொங்க வைத்துக் கரைய விடவும். 5 ராத்தல் சுண்ணும்புக் கல்லைத் தண்ணீர் தெளித்து நீத்தி, பின்னர் தண்ணீர் சேர்த்து 25 காலன்களாக்கவும். சுண்ணும்பைச் சரியாகக் கரைத்து வடிகட்டி, அதில் மயில் துத்தக் கரைசலைக் கலக்கிக் கொண்டே சேர்க்கவும். இந்தக் கலவையில் இரும்புக் கத்தியை முக்கும்பொழுது தாமிரம் படிந்து, கத்தி சிவப்பானுல், சுண்ணும்பு போதாது. கத்தியில் கறை படியும்வரை சுண்ணும்பு சேர்க்கவும்.

2. **போர்டோக் கூழ்** (Bordeaux paste). *மேற்சொன்னபடியே இக்கலவையும் தயார் செய்யவேண்டும். ஆனுல் 1 ராத்தல் மயில் துத்தம், 1 ராத்தல் சுண்ணும்புடன் 1, 2 காலன் தண்ணீர் சேர்த்தால் போதும். கலவை கொளு கொளுவென்றிருக்கும். இதை பிரஷ்ஷினுல் எடுத்து, காயம் பட்ட மரங்களில் வெட்டுவாய்களுக்கு அடிக்கலாம்.*

3. **கால்ஸியம் ஆர்சனேட்டு.** இது பூச்சிகளை அழிப்பதற்கேற்ற ஒரு நல்ல வயிற்று விஷம். முக்கியமாக வண்ணாத்திப் புழுப் பூச்சிகளையும் வண்டுகளையும் அழிப்பதற்கு, 1 காலன் தண்ணீரில் ½ அவுன்சு கால்ஸியம் ஆர்சனேட்டைக் கலக்கித் தெளிக்கலாம்.

4. **புகையிலைக் கஷாயம்.** ஒரு ராத்தல் கழிவு புகையிலையை ஒரு காலன் தண்ணீருடன் சேர்த்து, ¾ மணி நேரம் கொதித்த பின் புகையிலையை எடுத்துவிட்டு, 1—4 அவுன்சு சோப்பையும் சேர்த்து, அது கரைந்த பின் சம அளவு தண்ணீர் சேர்த்து செடிப் பேன்களை அடக்குவதற்காகத் தூவலாம்.

5. **பீ. யச். சி**, (B.H.C.). இதன் முழுப் பெயர் பென்சீன் ஹெக்சாக் குளோரைடு (benzene hexa chloride). இது பல விதமான பூச்சிகளை அழிப்பதற்குப் பெரும் அளவு உபயோகத்திலிருக்கிறது. தூளாகவும், தண்ணீருடன் கலந்து உபயோகிப்பதற்கேற்ற பொடியாகவும் விற்பனையாகிறது. தூளை அப்படியே சிதற வேண்டும். வெட்டுக்கிளி, அநேக வண்ணாத்திப் புழுப் பூச்சிகள், சில வண்டுகள், செடிப் பேன்கள், ஈக்கள் இவற்றை **பீ. யச். சி.** அடக்கும். ஜேசிட்கள், செதில் பூச்சிகள் (scales), பஞ்சுப் பூச்சிகள் (mealy bugs), குருத்துப் பூச்சிகள் ஆகியவற்றை **பீ. யச். சி**யினால் அடக்க முடியாது.

தண்ணீருடன் சேரக்கூடிய 50 சத விகித **பீ. யச். சி** (50% wettable B. H. C.) ஒரு காலன் தண்ணீருக்கு $1\frac{1}{8}$ அவுன்சு வீதம் கலந்தும், 5 சதவிகித **பீ. யச். சி** தூளை அப்படியே நேராகவும் உபயோகிக்கலாம்.

6. **டி. டி. ட்டி.** (D. D. T, dichloro diphenyl trichloro ethane). இது எப்பிலேக்னு (epilachna) போன்ற வண்டுகள், பல புழுப் பூச்சிகள் முதலியவற்றை

அடக்குவதற்கு பயன்படுகிறது. வெட்டுக் கிளிகள், மைட்டுகள், செடிப் பேன் முதலியவற்றை இதனால் அடக்க முடியாது. ஆனால் இப் பூச்சிகளைத் தின்று, இவற்றை ஒரு அளவுக்கு இயற்கையாகவே அடக்கி வைத்துக் கொள்ளுகிற வேறு சில பூச்சிகள் டீ. டீ. ட்டி.யினால் கொல்லப்படுவதால், இவை இயற்கைத் தடையின்றி அமோகமாக பெருகுவதற்கு வசதி உண்டாகிறது. அப்பொழுது பெரும் சேதம் உண்டாகும். டீ. டீ. ட்டி.யை உருளைக் கிழங்கு போன்ற பயிர்களுக்கு உபயோகிக்கும் பொழுது, கிழங்குகளில் கசப்பும், சிறிது துர்வாடையும் உண்டாகின்றன. இது பீ. யச். சி.யை விட அதிக நாட்களுக்குச் செடிகளில் நிலைத்து நிற்கும்.

டீ. டீ. ட்டி 5 சதவிகிதத் தூளாகவும், தண்ணீருடன் கலக்கக்கூடிய 50 சதவிகிதப் பொடியாகவும் விற்கப்படுகிறது.

7. **யச். ஈ. டீ. ப்பி.** (H. E. T. P. - hexa ethyl tetra phosphate). ஒரு அவுன்சு மருந்தை $3\frac{1}{8}$—$6\frac{1}{4}$ காலன் தண்ணீருடன் சேர்த்து (0·1—0·2%) புகையிலைக் கஷாயத்துக்குப் பதிலாகத் தூவலாம். இது சீக்கிரமாகவே ஆவியாகி வெளியேறுவதால், அறுவடைக்குத் தயாராக இருக்கும் காய்கறிகள், கீரை முதலியவற்றின் மேல் கூடத் தூவலாம். இது காய்கறிப் பயிர்களுக்கு ஏற்றது. எனினும் கடும் விஷமானதால், இதை ஜாக்கிரதையாகவே கையாள வேண்டும்.

வினாக்கள்

1. உண்மையான பூச்சிகளை மற்ற வகுப்பு ஜந்துக்களிடமிருந்து பிரித்துக் காட்டும் தனிக் குணங்களை எடுத்துக் காட்டுக.

2. பூச்சிகளில் முழு உருமாற்றம் எப்படி நடைபெறுகிறது? குறை உருமாற்றம் எப்படி முழு உருமாற்றத்திலிருந்து வேறுபடுகிறது ?

3. பூச்சிகளின் வாய்ப் பாகங்கள் எப்படி வெவ்வேறு வகைகளில் அமைந்திருக்கின்றன?

4. பூச்சிகளில் முக்கியமான வகுப்புகள் எவை? அவற்றின் தனி அடையாளங்களைச் சுருக்கமாகக் கூறவும்.

5. மூன்று நன்மை பயக்கும் பூச்சிகள் எப்படி நலம் செய்கின்றன எனக் காட்டவும்.

6. சாகுபடி முறைகளினால் பூச்சிகளை அடக்கி வைக்க முடியுமென்பதைப் பற்றிச் சிறிய குறிப்புத் தருக.

7. பூச்சிகளை அடக்குவதற்கு உபயோகமாகிற மருந்துகள் எப்படிப் பூச்சிகளை வெவ்வேறு முறைகளில் அழிக்கின்றனவென்பதை உதாரணங்களுடன் எடுத்துக் காட்டுக.

8. மிளகாய் திரிப்ஸ், அவரைச்செடிப் பேன், பஞ்சுப் பூச்சி, நெல் நாவாய்ப் பூச்சி, இவற்றில் ஏதாவது இரண்டை எப்படி அடக்கலாம்?

அருஞ்சொல் அகராதி

அங்கக - Organic
அடர்வு - Concentration
அந்திப் பூச்சி - Moth
அமிலம் - Acid
அமீனே - Amino
அமோனியா - Ammonia
அரக்கு (முத்திரை) - Sealing wax
அரக்குப் பூச்சி - Lac insect
அரைவை சதவிகிதம் - Ginning percentage
அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை - Cross fertilisation
அழுக்கு - Scum (on boiling sugarcane juice)
ஆக்ஸைடு - Oxide
ஆரம்ப சாகுபடி - preparatory cultivation
ஆவி விஷங்கள் - Fumigants
இடை - Waist
இயைபுப் பொருள் - Chemical compound
இரு பிறவி - Hybrid
இலைச் சந்து - Leaf axil
இழைகள் - Fine fibres, as in cotton
இளம்பூச்சி - Nymph
இனம் - Species
எண்ணெய்க்கூழ் - Emulsion
உடன் விளைபொருள்கள் - By-products
உணர் இழை - Antennae, feelers
உயிரியல் மார்க்கமாக - Physiologically
உரம் – Fertilizer
உருமாற்றம் (குறை) - Metamorphosis, incomplete
,, (முழு) - complete
உலோகப் பொருள் - Mineral matter
ஊடு சாகுபடி - Inter-cultivation
ஊன்று வேர்கள் - Stilt roots
ஒற்றைச் செடித் தேர்வு-Single plant selection
கட்டிகள் (மண்) - Crumbs
கணு இடை - Internode
கந்தக டைஆக்ஸைடு - Sulphur dioxide
கம்பளிப்பூச்சி - Hairy caterpillar
கம்பாசிட்டே - Compositae
கரணைகள் - Sets
கருவுறுதல் - Fertilisation
கரைசல் - Solution
கரையா - Insoluble
கரையான் - Termite
கரையும் - Soluble
கழி, திரி (நூலின்) - Knots
கழிவு மக்கு (கம்போஸ்டு) - Compost
காடி மாற்றம் - Anionic exchange
காரப் பகுதிகள் - Bases
கார மாற்றம் - Base exchange
கார்போஹைடிரேட்டுகள்- Carbohydrates
கால வரம்புக்குட்பட்ட - Period-bound

கால்ஸியம் - Calcium
கிட்டா - Unavailable
கிட்டும் - Available
கிரமம் - Standard
கிராமினியே - Graminea
குங்கிலியங்கள் - Resins
குஞ்சங்கள், சிட்டங்கள் - Skeins, hanks (of 840 yards each)
குளவி - Wasp
குளுக்கோஸ் - Glucose
குளுட்டன் - Gluten
குளோரைடு - Chloride
கூண்டுப் பூச்சி - Pupa
கூழ்ப்பொருள் - Colloids
கை விதைப்பு - Hand-sowing or broadcasting
சக்தி - Energy
சம ஆற்றலுள்ள - Equivalent
சம புஷ்டி ஊட்டம் - Balanced nutrition
சர்க்கரை - White crystal sugar
சால் விதைப்பு - Sowing in furrows
சிட்டங்கள், குஞ்சங்கள்-Skeins or hanks (of 840 yards each)
சிதறுதல் (தூளை) - Dusting
சிரியல்ஸ் - Cereals
சுக்குரோஸ் - Sucrose
சுரப்பிகள் - Glands
சூலகம் - Pistil
சூல் தண்டு - Style
சூல் முடி - Stigma
சூழ்நிலைத் தகுதி - Adaptation
செடிப்பேன் - Aphids
செதில்-Scale leaves, glumes, papery chaff etc.
செம்புறை - Laterite
செய்நேர்த்தி - Preparatory cultivation
செல்லுலோஸ் - Cellulose
சேர்ப்பு (சதவிகித) - Percentage composition
சைலேஜ் - Silage
சைலோ - Silo
சோடியம் - Sodium
ஜெந்துக்கள் - Invertebrate animals
ஜேஸிட்டுகள் - Jassids
ஸெல் - Cell
ஸ்டார்ச்சு - Starch
ஸ்டேப்பிள் - Staple
ஸ்போர்கள் - Spores
டி. டி. ட்டி. - D. D. T.
டெக்ஸ்டிரின் - Dextrin
தன் மகரந்தச் சேர்க்கை-Self-pollination
தாடை - Maxilla, mandible
திரி, கழி (நூலின்) - Knots
திரிப்ஸ் - Thrips
தினிசு - Variety
துளைப்பான் - Borers
தூவுதல் (நீர்ப்பொருளை) - Spraying
தூளைச் சிதறுதல் - Dusting
தொடு விஷங்கள் - Contact poisons
தோல் உரித்தல் - Moulting
நசுவிணி - Aphids
நார் - Fibres (coarse)
நாய்க்குடை, காளான் - Mushroom
நாவாய்ப் பூச்சி - Bug
நிலக் கரைசல் - Soil solution
நிலமக்கு - Humus
நிலைப்படுத்துதல் - Fixing (nitrogen etc. in soil)

நூல் நீர் - Spinning value or count number
நைட்டிரேட்டு - Nitrate
நைட்டிரைடு - Nitrite
பகுப்பு - Analysis
பசுந்தாள் எரு - Green manure
பச்சைத் தழை எரு - Green leaf manure
பஞ்சு - Lint (cotton without seed)
பஞ்சுப் பூச்சி - Mealy bug
பஸ் - Fuzz
படிகமாக்கிப் பகுத்தல் - Fractional crystallisation
படிதல் - Precipitation
பட்டம் (பருவம்) - Season
பத்தி விதைப்பு - Line-sowing
பயிர்ச் சுழற்சி - Crop rotation
பரப்பு இழுப்பு - Surface tension
பருத்தி - Cotton plant, seed-cotton or *Kapas*
பருவ வரம்புக்குட்பட்ட - Season-bound
பாக்டீரியா – Bacteria
பாசிலை - Bacilli
பாஸ்வரம் - Phoshorus
பாஸ்வேட்டு - Phosphate
பிராணிகள் - Vertebrate animals
பிரிவு - Genera
பி. யச். சி. – B. H. C.
புரோட்டீன் - Protein
புரோட்டொப் பிளாசம் - Protoplasm
புழுக்கம் - Fermentation
புழுப்பூச்சி - Larvae, nymph
புறவிதழ்கள் - Bracts
பூச்சிக் கொல்லி - Insecticide
பூஞ்சாணங் கொல்லி - Fungicide
பூ வாளி - Rose can
பெயர்க்குறிப்பு முறை-Nomenclature
பொட்டாசியம் - Potassium
போர்டோக் கலவை - Bordeaux mixture
போர்டோக் கூழ் - „ paste
பௌதிக - Physical
மகரந்தக் கேசரங்கள் - Stamens
மகரந்தம் - Pollen
மாதிரி - Type
மால்வேசியே - Malvaceae
மாற்றுச் செடிகள் - Rogue plants
மாற்றுப் பிறவிகள் - Cross-breds
முட்டையிடும் குழல் - Ovipositor
முண்டுகள், (வேர்) - Nodules (root)
மூட்டுகள் - Joints
மூலகப் பொருள் - Element
மோல்டு - Mould
யுபோர்பியேசியே - Euphorbiaceae
ரசாயன மார்க்கமாக-Chemically
லெகூம் - Legume
லெகூமினுசியே - Leguminoseae
வடித்துப் பகுத்தல் - Fractional distillation
வண்டு - Beetle
வண்ணாத்திப் பூச்சி - Butterfly
வம்சங்கள் - Strains
வயிற்றுப் பாஷாணங்கள்-Stomach poisons

வளர்ப்பு - Culture
வாய்க் குழலூசி - Piercing mouth part of insects
வாய்க்குழல் - Proboscis
விதைச் சுத்தம் - Seed-purity
வெட்டுக்கிளி - Grasshopper
வெல்லம் - Jaggery
வைட்டமின்கள் - Vitamins

விவசாய நூல்

(மூன்ரும் பாகம்)

விவசாய நூல்

(மூன்றும் பாகம்)

நூலாசிரியர்

V. T. சுப்பையா முதலியார்

Agronomist and Professor of Agriculture, (Retired),
Agricultural College, Coimbatore

அமுத நிலையம் பிரைவேட் லிமிடெட்

தேனம்பேட்டை :: சென்னை-18

BOOKS BY THE SAME AUTHOR

Principles of Agronomy, (1956)

&

Hand book of Animal Husbandry & Dairying, (1956)
Bangalore Press, Bangalore–2

Common cultivated crops of South India (1956)

தென்னிந்தியப் பயிர்கள் (1956)

&

விவசாய நூல் (1, 2, 3–ஆம் பாகங்கள்)

Amudha Nilayam Private Ltd.,
91, Mount Road, Madras - 18

Price Rs. 2—8—0

அமுதம் 122
உரிமை பதிவு
முதற் பதிப்பு-அக்டோபர், 1956

நாஷனல் ஆர்ட் பிரஸ்
தேனாம்பேட்டை, சென்னை-18

முகவுரை

S. S. L. C. படிப்பில் விவசாயத்திற்கென வகுத்திருக்கிற பாடத்திட்டத்தைத் தழுவி எழுதியிருக்கிற விவசாய நூலில், இது மூன்றும் பாகம். இது 6-வது பாரத்துக் கேற்றது. 1, 2-ஆம் பாகங்கள் 4, 5-ஆம் பாரங்களுக்கு ஏற்றவை. விவசாயக் கல்வி போதிக்கும் ஆதாரப்(basic)பள்ளிக்கூடங்களுக்கும் இது ஏற்றதே.

விவசாய நூலில் பல பகுதிகளும் தொடர்ச்சியாகவே தொகுக்கப்பட்டிருப்பதால், ஒரு பாடத்திட்டத்தைத் தழுவி அது எழுதப்பட்ட போதிலும், பொது வாசகர்கள் விவசாய தத்துவங்களைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளுவதற்கும் அது பயன்படும். இந்தப் பாகம் முக்கியமாகக் கால்நடைகளின் பராமரிப்பையும் காய்கறி சாகுபடியையும் எடுத்துக் கூறுகிறது. விவசாயத்தில் ஈடுபட்டு இவற்றின் அடிப்படைத் தத்துவங்களைத் தெரிந்து கொள்ளவேண்டுமென விரும்புகின்றவர்கள், விவசாய அபிமானிகள் ஆகியவர்களின் தேவையையும் இப் புத்தகம் பூர்த்தி செய்யும்.

சாத்திரத் தொழில் நுணுக்கக் கருத்துக்கள் தமிழுக்குப் புதியன. அவற்றிற்கேற்ற தமிழ்ச் சொற்கள் இதுவரை வழக்கில் இல்லை. அவற்றைக் கூடியவரை பழக்கத்தில் இருக்கிற தமிழ்ச் சொற்களைக் கொண்டும், அவற்றிற்குரிய ஆங்கிலச் சொற்களைத் தமிழில் எழுதியும் விளக்க முயன்றிருக்கிறேன். இவை நாளடைவில் வழக்கிற்கு வந்தே ஆகவேண்டும்.

இப் புத்தகத்தை மேம்படுத்தி, அதிகப் பயனுடையதாகத்தக்க கருத்துக்கள் ஆசிரியர்களுக்குத் தோன்றும். அவர்கள் அக் கருத்துக்களை எனக்குத் தெரியப்படுத்தும்பொழுது, அடுத்த பதிப்பை ஏற்றவாறு மாற்றித் தொகுப்பதற்கு வாய்ப்புக் கிடைக்கும். அவர்களுக்கு நான் மிகக் கடமைப் பட்டவனாவேன்.

அம்பாசமுத்திரம்
25—8—'56

V. T. சுப்பையா முதலியார்

பொருளடக்கம்

அத்தியாய எண் | | பக்க எண்

முகவுரை v

பொருளடக்கம் vii

படங்களின் பட்டியல் xi

பாடத் திட்டம் (syllabus) xiii

I. பயிர் உற்பத்திச் செலவும், வரவும் 1—18

சாகுபடி வரவு செலவு கணக்கின் முக்கியத்துவம், சிட்டாப் புத்தகம், சாகுபடித்தாள், குறிப்பிட்ட பயிர்களின் மாதிரிச் சாகுபடித் தாள்.

II. விளைபொருள் விற்பனை. 19—23

லாபத்தைத் தீர்மானிப்பதில் விளை பொருள் விற்பனையின் பங்கு, கூட்டுறவு விளைபனை பொருள் விற்சங்கங்கள், சாகுபடிக் கடன், விளை பொருள் கடன், வினாக்கள்.

III. மாட்டு ஜாதிகள் 24—41

மாட்டு ஜாதிகள்—காங்கயம், ஓங்கோல், மைசூர், சிந்தி, டில்லி எருமைகள்—, இவற்றின் உற்பத்தியும், ஜாதிக் குணங்களும், வினாக்கள்.

IV. மாடுகளின் அபிவிருத்தி. 42—45

மேல் நாட்டு அபிவிருத்தி முறை, பொலி காளையின் முக்கியத்துவம், வேண்டாத காளைக் கன்றுகளை விதை அடித்தல், சேர்க்கை விதங்கள்—உள் சேர்க்கை, வம்சச் சேர்க்கை, வெளிச் சேர்க்கை—, மாட்டுப் பிரிவுகள்—இறைச்சி மாடுகள், பால் மாடுகள், இழுவை மாடுகள்—, படிப்படியாக மேம்படுத்துதல், தன் போக்குச் சேர்க்கையைத் தவிர்த்தல், பராமரிப்பு, உணவு, வினாக்கள்.

V. மாட்டின் உணவு 46—55

கிடைக்கும் தீவனத்தின் அளவு, உணவுத் தத்துவங்கள், தற்காப்பு உணவுப்படி, உற்பத்தி உணவுப்படி, சத்துப் பொருள்கள், கால்ஷியம்—பாஸ்வரம், சோடியம், குளோரின், வைட்டமின்கள்—ஏ, பீ, சி, டீ—, தண்ணீர், ஜீரணக் குணகம், தின உணவுப்படி, புஷ்டி விகிதம், வினுக்கள்.

V *a*. தீவனப் பொருளும், தீனிப் பொருளும் 56—69

தீவனம், தீனி, தீவனப் பொருள்கள், பச்சைத் தீவனம், அடர்வுத் தீனிகள், கொழுப்பு-புரோட்டீன் தீனிகள், தீனிப் பொருள்கள், தீனி தீவனங்களின் சத விகிதச் சேர்ப்பு, வினுக்கள்.

VI. மாடுகளுக்கு உணவளித்தல் 70—80

பால் குடிக் கன்றுகள், கை வளர்ப்புக் கன்றுகள், வளரும் கன்றுகள், சினை மாடுகள், பால் மாடுகள், பொலி காளைகள், காளை மாடுகள், வினுக்கள்.

VII. மாட்டின் பராமரிப்பும், நிர்வாகமும் 81—86

மாடுகளைப் பராமரித்தல், தொழு, தண்ணீர் அளித்தல், தேய்த்துக் குளிப்பாட்டுதல், தேகப் பயிற்சி, நோயுற்ற மாடுகளைக் கவனித்தல், வேலைக்குப் பழக்குதல், வினுக்கள்.

VIII. இதர கால்நடைப் பிராணிகள் 87—102

செம்மறி ஆடு, வெள்ளாடு, பன்றி, கோழி, வினுக்கள்.

IX. மாடுகளின் உடலமைப்பும், உயிரியல் செயல்களும். 103—119

எலும்புக் கூடு—தலை எலும்புக் கூறு, முதுகெலும்புக் கூறு, அவயவ எலும்புக் கூறுகள்—. ரத்த மண்டலம், ஜீரண மண்டலம், நிண நீர், சிறு நீர் மண்டலம், ஜனனேந்திரியங்கள், வினுக்கள்.

X. மாடுகளைத் தாக்குகிற சில நோய்கள் 120—126

தன்னிலை, நாடித் துடிப்பு, சுவாசிப்பு விகிதம், உட லின் உஷ்ண நிலை, கால் நோய் வாய் நோய், அடைப்பான், தொண்டை அடைப்பான், வெக்கை, செந்நீர், தொண்டை அடைப்பு, வயிற்று உப்புசம், வயிற்று அடைப்பு, நஞ்சு தங்குதல், வினாக்கள்.

XI. தோல் 127—133

தோல் வகுப்புகள்—ஹைடுகள், கிப்ஸ், ஸ்கின்கள், தோல் உரித்தல், தோலைப் பாடம் செய்தல், தோலைப் பதனிடுதல்—பட்டைப் பதம், குரோம் பதம்—, வினாக்கள்.

XII. காய்கறித் தோட்டம் 134—153

காய் கறிகள் மனித உணவு, ஊட்டப் பகுதிகள், வகுப்புப் பிரிவு—சீமைக் காய் கறி, நாட்டுக் காய் கறி—காய் வகை, இலை வகை, தண்டு வகை, கிழங்கு வகை—சாசுவதக் காய் கறிப் பயிர்கள், காய் கறி சாகுபடி, நில வசதி, எரு உரங்கள், பட்டம், காய் கறித் தோட்டத்தின் அமைப்புத் திட்டம், பயிர் மாற்றம், தரிசு போடுதல், செய் நேர்த்தி, பயிர் விதைப்பு, நாற்றங்கால், சாத்து நாற்றுகள், ஊடு சாகுபடி, அறுவடை, வினாக்கள்.

XIII. காய்கறிப் பயிர் சாகுபடி 154—185

I. காய் வகை—கத்தரி, தக்காளி, வெண்டை, அவரை, கொத்தவரை, லிமா பீன், மருதங்காய் அவரை, பிரெஞ்சு பீன்சு, காராமணி, புடல், பீர்க்கை, பாகல், சுரை, பூசணி, பரங்கி, வெள்ளரி, கோவை, பங்களூர் கத்திரி, வாழை.

II. இலை வகை—வெங்காயம், தண்டுக் கீரை, அறுப்புக் கீரை, பசலைக் கீரை, கொளும்புப் பசலை, முட்டக் கோஸ், கிளைக் கோஸ், காலி பிளவர்.

III. கிழங்கு வகை—மர வள்ளி, சர்க்கரை வள்ளி, முள்ளங்கி, டர்னிப்பு, கேரட்டு, நூல் கோல், உருளைக்கிழங்கு, சேனை, சேம்பு, வினாக்கள்.

அருஞ்சொல் அகராதி 187—190

படங்களின் பட்டியல்

பட எண்		பக்க எண்
1.	காங்கயம் பொலி காளை	32
2.	ஓங்கோல் பொலி காளை	33
3.	மைசூர்ப் பொலி காளை	36
4.	சிந்திப் பொலி காளை	37
5.	டில்லி எருமைப் பொலி காளை	40
6.	பூனையின் எலும்புக் கூடு	104
7.	ரத்த ஓட்டம் (சித்திர ரூபமாக)	108
8.	காய்கறிப் பாத்திகளின் சமதளப் படம்	147
9.	சர்க்கரை வள்ளிக்கிழங்கு	177
10.	உருளைக் கிழங்கு	180
11.	சேனைக் கிழங்கு	183
12.	சேப்பங் கிழங்கு	185

Extract from the approved syllabus in Agriculture for the diversified course in secondary education (1949)

AGRICULTURE

Theory	*Practice*
11. *Work animals.* Feeding & housing.	Practice in feeding and handling work animals; the tying of bulls to the cart; driving the cart.
12. *Agricultural economics.* Cost of production of the important crops of the locality; Methods of marketing these crops, including co-operation.	Maintaining cultivation sheets. Drawing up agricultural calendar for the year.

LIVESTOCK

1. *Different breeds of cattle.* Ongole, Kangayam, Mysore, Sindhi and 'Country'. Their characteristics. Breeds noted for milk and draught.	Visits to cattle shows. Practical experience in judging animals and gaining knowledge of their good points. Judging the age of cattle by their teeth.
2. *Buffaloes.* Murrah and 'Country'.	
3. *Other kinds of livestock.* Goats, sheep, pigs and poultry.	
4. *Improvement of cattle.* Importance of the breeding bull; castration of unfit animals; avoiding stray mating.	

5. *Feeding and fattening of animals.* Common feeds in the province; contents of feeds(e.g., water, proteins, carbohydrates, fats, minerals and vitamins); preparation of feeds; feeding bulls and pregnant cows.

6. *Management.* (a) Handling of animals, (b) Housing. general sanitation and disinfection, feeding, watering grooming. exercise, special care and management of calves before and at weaning, pregnant cows.

Practice in methods of approach in house and field. Use of halters, head ropes, nose rings, leg ropes, shoeing etc.

7. *Common ailments.* Elementary knowledge of anatomy and physiology of animals. Appearance in health and disease. Common diseases and pests of cattle. Preventive and curative measures.

Study of internal organs of small animals by dissection; of larger animals from charts. Practice in treatment of minor ailments.

8. *Hides and skins.* Flaying; raw hides and skins. Curing and preservation. Outlines of methods of tanning. Hair and wool, its removal and cleaning.

VEGETABLE GARDENING

1. *Different kinds of vegetables.* (a) indigenous and exotic, (b) leafy, root, fruit and stalk. Their dietetic value, vitamins and mineral salts.

Practice in cultivation of a garden. Practice and and care of growing plants (e. g., methods of staking tomatoes).

Draft a cropping scheme for the garden.

2. *Vegetable seed preparation.* nursery beds-pricking out seedlings-time for transplanting - methods of shading seedlings.

3. *Lay-out of vegetable garden.* Spacing.

4. *General management and cropping, of the garden.*

Optionals: (1) Flower cultivation and fruit gardening, (2) Poultry farming, or (3) Dairying.

விவசாய நூல்

மூன்றும் பாகம்

அத்தியாயம் I

பயிர் உற்பத்திச் செலவும், வரவும்

பயிர் உற்பத்தி செய்வதற்குப் பலவிதமான செலவுகள் ஆகின்றன. இவற்றைச் சரியாகக் கணக்கு எழுதி லாப நஷ்டம் ஏற்படுவதைக் குறிக்கும் பழக்கம் நடைமுறையில் இல்லை. வேலையாட்களுக்கு பணமாகவும், தானியமாகவும் கூலி கொடுக்கிறோம். வயலுக்கு எரு விடுகிறோம். தானியங்களை விதைக்கிறோம். மாடுகளை வைத்து வயல்களை உழுகிறோம், எரு அடிக்கிறோம், போரடிக்கிறோம். இவை எல்லாம் பலவிதச் செலவுகள். அதே மாதிரி பலவித மாசூல்களும் கிடைக்கின்றன. ஒரு பகுதியை விற்பனை செய்கிறோம். ஒரு பகுதியை மாட்டுத் தீவனமாக உபயோகிக்கிறோம். ஆட்களுக்குச் சம்பளம் கொடுப்பதற்கும், விதைப்பதற்கும் ஒரு பகுதி செலவாகிறது. ஒரு பகுதி சேரிலும் படப்பிலும், விளைபொருளாக இருக்கிறது. இவற்றுக்கு எல்லாம் சரியாகக் கணக்கு வைத்து, லாப நஷ்டம் தீர்மானிப்பது கஷ்டம் என்று ஒப்புக்கொள்ள வேண்டியதே. எனினும் சரியான கணக்கு வைக்கவில்லை

என்ருல், நாம் விவசாயத் தொழிலேச் சரியாக நடத்தி வருகி ரேமா, இல்லையா என்று சொல்ல முடியாது. எல்லோரும் தாங்கள் விவசாயத்தைச் சரியாக நடத்தி வருவதாகவே அபிப்பிராயப்படுகிருர்கள். இந்த அபிப்பிராயம் எப்பொழுதும் சரியாயிருக்கும் என்று சொல்ல முடியாது.

உதாரணமாக, ஆஸ்திரேலிய அரசாங்கம் நியமித்த ஒரு விசாரணைக் குழு (Royal commission) ஒரு புஷல் (20 பக்கா) கோதுமையை உற்பத்தி செய்யும் செலவு விவசாயியைப் பொறுத்து 2—5 ஷில்லிங்குகளாக மாறுபட்டதெனக் குறித்திருக்கிருர்கள். இந்திய விவசாய ஆராய்ச்சி மன்றமும் (Indian Council of Agricultural Research) சில ஆராய்ச்சிகள் நடத்தின. அதன்படி, ஒரு மணங்கு (82 2/7 ராத்தல்) விளைபொருள்களைக் கோயம்புத்தூர் ஜில்லாவில் உண்டாக்கும் செலவிலும், விற்பனைக் கிரயங்களிலும் கண்ட சில மாறுபாடுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

விளைபொருள்	உற்பத்திச்செலவு		விற்பனைக்கிரயம்		வருஷம்
	நீசம்	உச்சம்	நீசம்	உச்சம்	
	ரூ.அ.பை	ரூ.அ.பை	ரூ.அ.பை	ரூ.அ.பை	
வெல்லம்	2-5-5	9-15-9	3-10-9	5-5-9	1933-34
கம்போடியாப் பருத்தி	4-9-10	8-12-8	8-11-5	10-8-1	1934-35
கருங்கண்ணிப் பருத்தி	5-4-8	13-5-10	3-15-6	10-5-11	1934-35
ராகி	1-13-3	5-15-4	2-1-6	3-6-1	1934-35
நெல்	1-9-3	8-5-1	2-11-8	2-12-0	1934-35

எல்லா விவசாயிகளும் தாங்கள் விவசாயத்தைத் திறமையாக நடத்தி வருவதாக எண்ணிக் கொண்டிருந்தார்கள், மனத் திருப்தியடைந் திருந்தார்கள். குறைந்த செலவில் உற்பத்தி செய்தவர்கள் தான் லாப மடைந்திருப்பார்

கள், மற்றவர்கள் நஷ்டமடைந்திருப்பார்களென்று மேலே கொடுத்திருக்கிற விவரங்களைப் பார்த்ததும் நமக்கு விளங்குகிறது. விவசாயத் தொழில் வரவு செலவு கணக்குச் சரியான முறையில் வைத்துக் கொள்ள வேண்டியதின் அவசியத்தை இது வற்புறுத்துகிறது.

விவசாய வரவு செலவு கணக்கு சரியாக வைத்துக் கொள்ளுவதற்கு, அன்றன்று நடைபெறும் வேலை, வரவு, செலவுகளைக் குறிக்க ஒரு தினச் சிட்டாப் புத்தகம் தேவை. அதில் அன்றன்று வெவ்வேறு வயல்களில் நடக்கும் வேலைகளின் விவரம், வேலை நடந்த விஸ்தீரணம், வேலைக்கு உபயோகித்த ஆட்களின் எண், அவர்கள் சம்பளம், உபயோகித்த எரு விதை ஆகியவை, அறுவடை செய்து அடித்தெடுத்த மாசூல் எல்லாவற்றையும் முறையே குறித்து வர வேண்டும். பின்னர் இந்தப் பல்வேறு விவரங்களையும் ஒரு பேரேட்டில் வயல் வாரியாகப் பதியவேண்டும். இந்தப் பேரேட்டைப் புத்தகமாக வைத்துக் கொள்வதற்குப் பதிலாகத் தனிப் பெயரோ, எண்ணோ ஒவ்வொரு வயலுக்கும் கொடுத்து, அந்தந்த வயல் கணக்கைத் தனிக் காகிதத்தில் குறித்துக் கொள்ளுவது சவுகரியமாயிருக்கும். இந்தத் தனிக் காகிதங்களைச் **சாகுபடித்தாள்** (cultivation sheet) என்று சொல்லலாம். ஒவ்வொரு வயலில் சாகுபடி செய்யும் ஒவ்வொரு பயிருக்கும் தனிச் சாகுபடித்தாள் வேண்டும். அப்பொழுதுதான் இக்குறிப்புகளின் முழுப்பலனையும் அடையலாம். இவற்றிலிருந்து ஒரு ஏக்கருக்கு ஆகும் ஆள், வரவு, செலவு முதலியவற்றைக் கணக்கிட்டுப் பின்னர் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவற்றில் ஒரு ஜோடி மாடுகளின் தின வாடகை ரூ 1-4-0, ஆட் கூலி ரூ 1-4-0, பெண் கூலி 0-10-0, என்ற வீதத்தில் கணக்குக் கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது. நடை முறையில் உள்ள கூலி வீதத்தை உபயோகித்து அங்கங்கு ஆகும் செலவைக் கணக்கிட்டுக் கொள்ளலாம். இந்த வரவு செலவு கணக்குகள்

குறிப்பிட்ட வயல்களில் நடைபெற்றவற்றிலிருந்து எடுக்கப்பட்டிருக்கின்றனவே யொழிய, சராசரிக் கணக்கல்ல.

தினச் சிட்டாப் புத்தகத்தின் மாதிரி; தேதி 12-1-56

வயல் நீர்	பயிர்	வேலே விவரம்	கூலி விவரம் மாடு ஜோடி	ஆண்	பெண்	விஸ்தீரணம் ஏ.	செ.	செலவு ரூ.	அ.	பை
		2-ஆம் உழவு	4	4		2	80	10	0	0
7	சோளம்	விதைத்து மூடுதல்	2	3		1	75	6	4	0
		18 ராத்தல் சோளத்தின் விலே						2	8	0
10		எருவடித்தல்	3	4	4			11	4	0
		ஷி 10 வண்டிக் கிரயம்						30	0	0
12	ராகி	கதிரை அறுத்து, களத்துக்குக் கொண்டுபோதல்	½	½	13	1	50	9	6	0
14	,,	போரடித்துத் தூற்றுதல்		1½	6	1	00	5	10	0
		தானியம் கிடைத்தது 2,000 ராத்தல்								
18	பருத்தி	பொறுக்குதல்			20	2	00	12	8	0
		பருத்தி கிடைத்தது 130 ராத்தல்								
		ஆக மொத்தம்	9½	13	43			87	8	0

நஞ்சையில் நெல், தோட்டக்காலில் சோளம், ராகி, கம்போடியாப் பருத்தி, புகையிலே, புஞ்சையில் சோளம்,

உப்பம் பருத்தி, இவற்றின் மாதிரிச் சாகுபடித் தாள்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.*

சாகுபடித் தாள்—1.

நெல் (1·00 ஏக்கர்)

மாதம்	தேதி	விவரம்	ஜோடி	ஆண்	பெண்	ரூ.	அ.
		ஆரம்ப சாகுபடி					
ஜனவரி	25	தண்ணீர் பாய்ச்சி, டெயின்சா விதைத்தல்		½		0	10
		35 ராத்தல் டெயின்சா விதைக் கிரயம்				4	6
ஆகஸ்டு	6—19	டெயின்சா பிடுங்கி, மிதித்தல்			15	9	6
	6	உழவு I	5	5		12	8
	14	,, II	3½	3½		8	12
	20	,, III	3	3		7	8
	24	,, IV	4	4		10	0
	,,	மரமடித்தல்	1	1		2	8
	,,	வயலைச் சமப்படுத்துதல்		5½		6	14
	14—18	வரப்புத் தரித்து மிதித்து, மூலை கொத்துதல்		11½		14	6
	7, 14, 28	தழையை மிதித்தல்			15	9	6
		ஆரம்ப சாகுபடி	16½	34	30	86	4

* இதே முறையை அநுசரித்து அந்தந்தப் பிராந்தியங்களிலுள்ள முக்கியமான பயிர்களைச் சாகுபடி செய்யும் செலவைத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். இந்தச் செலவு கணக்குகளை ஒருவரும் வைத்திருக்கமாட்டார்கள். அதனால் பல குடியானவர்களிடம் விசாரித்து, பல சாகுபடி அலுவல்களுக்கும் எவ்வளவு ஆட்கள் தேவை, எவ்வளவு விதை, எரு, உரம் வேண்டும், என்ன மாகுல் கிடைக்கும், அவை என்ன விலைக்கு விற்பனையாகும் என்ற விவரங்களைத் தெரிந்து கொண்டு, கணக்கிட்டு, சாகுபடிச் செலவுகளைச் சுமாராக நிர்ணயிக்கலாம்.

விதைப்பு

			ஜோ.	ஆ.	பெ.	ரூ.	அ.
ஆகஸ்டு	23—30	நாற்று நடுதல்		1	13	9	6
		8 சென்டில் நாற்றுத் தயாரித்தல்				12	0
		விதைப்பு		1	13	21	6

ஊடு சாகுபடி

செப்.	16	களை எடுத்தல் I			3	1	14
அக்.	14	,, II			9	5	10
		நீர்ப் பாசனம், குருவி ஓட்டுதல், நாவாய்ப் பூச்சி பிடித்தல் முதலியன				10	0
		ஊடு சாகுபடி			12	17	8

அறுவடை

ஜனவரி	1	பயிரை அறுத்தல்			9	5	10
	6	பயிரைக் கட்டி களத்துக்கு எடுத்துப் போதல்	2	5½	13	17	8
	7	கதிரைத் தலையடித்தல்		3	5	6	14
	8	சூடடித்துத் தூற்றல்	4½	7½	9	20	10
		அறுவடை	6½	16	36	50	10
		ஆக மொத்தம்	23	51	91	175	12

சாகுபடிச் சுருக்கம்

	ரூ.	அ.	பை.
1. ஆரம்ப சாகுபடி	86	4	0
2. விதைப்பு	21	6	0
3. ஊடு சாகுபடி	17	8	0
5. அறுவடை	50	10	0
ஆக மொத்தச் செலவு	175	12	0

மாசூலின் மதிப்பு

1.	நெல், 3,200 ராத்தல், ரூபாய்க்கு 8 ராத்தல் வீதம்	400	0	0
2.	வைக்கோல் 5,000 ராத்தல் ரூபாய்க்கு 50 ராத்தல் வீதம்	100	0	0
	ஆக மொத்த வரவு	500	0	0
	லாபம்	324	4	0

சாகுபடித் தாள்—2.

சோளம் (பாசனப் பயிர்)—1·00 ஏக்கர்

மாதம்	தேதி	விவரம்	ஜோடி	ஆண்	பெண்	ரூ.	அ.
		ஆரம்ப சாகுபடி					
ஜன.	7	உழவு I	2	2		5	0
,,	30	,, II	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$		3	2
பெப்.	4	,, III	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$		3	2
	,,	மூலே, வரப்புக் கொத்துதல்		$\frac{1}{2}$		0	10
		ஆரம்ப சாகுபடி	$4\frac{1}{2}$	5		11	14
		எரு விடுதல்					
பெப்.	14	மாட்டெரு அடித்தல், 12 வண்டி	$1\frac{1}{2}$	2	2	5	10
,,	15	எரு பரப்பி, உழுது மூடுதல்	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	3	14
		12 வண்டி மாட்டெருக் கிரயம்				36	0
		எரு விடுதல்	$2\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	45	8
		விதைப்பு					
மார்.	15	விதைத்து, உழுது மூடி, பாத்தி கட்டுதல்	$1\frac{1}{2}$	11		15	10
		12 ராத்தல் சோளத்தின் கிரயம்				1	8
		விதைப்பு	$1\frac{1}{2}$	11		17	2

ஊடு சாகுபடி

			ஜோ.	ஆ.	பெ.	ரூ.	அ.
ஏப்.	4	பயிர் கலைத்தல்		$2\frac{1}{2}$		3	2
,,	16	மண் வெட்டிக் கொத்து கொத்தல்		6		7	8
மார்.	19	நீர் இறைத்துப் பாய்ச்சுதல் I	5	$7\frac{1}{2}$		15	10
ஏப்.	29	,, II	5	10		18	14
மே.	16	,, III	$3\frac{1}{2}$	6		11	12
ஜூன்.	6	,, IV	$3\frac{1}{2}$	6		11	14
,,	1—21	பறவை விரட்டுதல் (பையன்கள் 18) 0—4—0 வீதம்				4	8
		ஊடு சாகுபடி	17	38		73	4

அறுவடை

ஜூன்	21	சோளப் பயிரை வெட்டுதல்			6	3	12
,,	23	கதிரை அறுத்துக் களத்துக்கு எடுத்துப் போதல்	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	6	4	6
,,	25	கதிரைப் பிணையல் அடித்துச் சோளத்தைப் பிரித்தல்	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	2	5	0
,,	,,	சோளத்தைத் துப்புரவு செய்தல்		$1\frac{1}{2}$	4	4	6
,,	29	சோளத் தட்டையைக் கட்டி, குச்சாக ஊன்றுதல்		3	$1\frac{1}{2}$	6	3
,,	30	தட்டையை படப்புக்கு எடுத்துச் செல்லுதல்	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$		5	0
		அறுவடை	$3\frac{1}{4}$	$8\frac{3}{4}$	$19\frac{1}{2}$	28	11
		ஆக மொத்தம்.	29	66	23	176	7

சாகுபடிச் சுருக்கம்

		ரூ.	அ.	பை.
1.	ஆரம்ப சாகுபடி	11	14	0
2.	எரு விடுதல்	45	8	0
3.	விதைப்பு	17	2	0
4.	ஊடு சாகுபடி	73	4	0
5.	அறுவடை	28	11	0
	ஆக மொத்தச் செலவு	176	7	0

மாசூலின் மதிப்பு

1. சோளம் 1,610 ராத்தல், ரூபாய்க்கு 8 ராத்தல் விதம்	201	4	0
2. தட்டை 6,250 ராத்தல், ரூபாய்க்கு 50 ராத்தல் விதம்	125	0	0
மொத்த மதிப்பு	326	4	0
லாபம்	149	13	0

சாகுபடித் தாள்—3.

ராகி (பாசனப் பயிர்)—1·00 ஏக்கர்

மாதம்	தேதி	விவரம்	ஜோடி	ஆண்	பெண்	ரூ.	அ.
		ஆரம்ப சாகுபடி					
ஏப். மே		4 உழவு	6½	6½		16	4
		மூலை, வரப்பு கொத்துதல்		2		2	8
மே	25	பாத்தி கட்டுதல்	¼	5		6	9
		ஆரம்ப சாகுபடி	6¾	13½		25	5
		எருவிடுதல்					
மே	20	20 வண்டி மாட்டெருப் போட்டு, உழுது மூடுதல்	2½	3½	4½	10	5
		20 வண்டி எருக்கிரயம்				60	0
		எரு விடுதல்	2½	3½	4½	70	5
		நடவு					
ஜூன்	6	நீர்பாய்ச்சி, ராகி நாற்று நடுதல்	3	9	12	22	8
		2 சென்டு நாற்று உண்டாக்குதல்				4	0
		நடவு	3	9	12	26	8

ஊடு சாகுபடி

			ஜோ.	ஆ.	பெ.	ரூ.	அ.
ஜூன் ஜூலை	28 12	2 தடவை களை கொத்துதல்			20	12	8
		8 தடவை நீர் பாய்சுதல், 14/6, 17/7, 27/7, 8/8, 14/8, 20/8, 26/8 5/9 இல்	33	50		103	12
		ஊடு சாகுபடி	33	50	20	116	4

அறுவடை

செப்	24	3,500 ராத்தல் கதிரை அறுத்து, களத்துக்கு எடுத்துப் போதல்	1	$1\frac{1}{4}$	16	12	13
செப்	28	பிணையல் அடித்து, ராகியைத் தூற்றுதல்	$1\frac{1}{2}$	2	6	8	2
அக்	9	350 ராத்தல் கதிரை அறுத்துக் களத்துக்கு எடுத்துப் போதல்	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	2	1	11
,,	13	கதிரை அடித்து, ராகியைத் தூற்றுதல்		$\frac{1}{2}$	1	1	6
,,	16	தாள் அறுத்தல்			15	9	4
நவ.	6	தாளை வயலிலிருந்து, படப்புக்கு எடுத்துப் போதல் (10 வண்டி)	$1\frac{1}{4}$	2		4	1
		அறுவடை	$3\frac{7}{8}$	6	40	37	5
		ஆக மொத்தம்	$49\frac{1}{8}$	82	$76\frac{1}{2}$	275	11

சாகுபடிச் சுருக்கம்

	ரூ.	அ.	பை.
1. ஆரம்ப சாகுபடி	25	5	0
2. எருவிடுதல்	70	5	0
3. நடவு	26	8	0
4. ஊடு சாகுபடி	116	4	0
5. அறுவடை	37	5	0
ஆக மொத்தச் செலவு	275	11	0

*குறிப்பு—ராகிக்குத் தண்ணீர் அதிகமாக வேண்டியிருக்கிறது. மழை குறைவான வருஷங்களில் அடிக்கடி நீர்பாய்ச்ச வேண்டியிருக்கும் பொழுது, ராகியின் சாகுபடி நஷ்டமாகவே இருக்கும். குடியானவர்கள் சொந்த மாடு, ஆட்களை வைத்துத் தண்ணீர் இறைக்கும் பொழுது, இது நஷ்டமாகப் புலப்படாது. கணக்குப் பார்க்கும் பொழுதுதான் அது விளங்கும்.

மாசூலின் மதிப்பு

1. ராகி 1,600 ராத்தல், ரூபாய்க்கு 8 ராத்தல் வீதம்	200	0	0
2. ராகித்தாள் 7,000 ராத்தல், ரூபாய்க்கு 100 ராத்தல் வீதம்	70	0	0
மொத்த மதிப்பு	270	0	0
நஷ்டம்	5	11	0

சாகுபடித் தாள்—4

கம்போடியாப் பருத்தி (பாசனப் பயிர்)—1·00 ஏக்கர்.

மாதம்	தேதி	விவரம்	ஜோடி	ஆள்	பெண்	ரூ.	அ.
		ஆரம்ப சாகுபடி					
ஜூன் ஆகஸ்டு		3 தடவை உழுதல்	5	5		12	8
ஆகஸ்டு	26	பார்கள் கட்டுதல்	1	2		3	12
		ஆரம்ப சாகுபடி	6	7		16	4
		எருவிடுதல்					
ஜூலை	31	10 வண்டி மாட்டெரு அடித்துப் பரப்புதல்	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{4}$	5	2
		எருவின் கிரயம்				30	0
		எருவிடுதல்	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{4}$	35	2
		விதைப்பு					
செப்.	12	15 ராத்தல் கம்போடியா விதை ஊன்றுதல்			3	1	14
,,	28	காலி இடங்களில் 3 ராத்தல் விதை ஊன்றுதல்			3	1	14
		18 ராத்தல் விதைக்கிரயம்				2	8
		விதைப்பு			6	6	4

ஊடு சாகுபடி

			ஜோ.	ஆ.	பெ.	ரூ.	அ.
செப்.	12						
டிச	18	நீர்பாய்ச்சுதல், 3 தடவை	12	18		37	8
ஜனவரி	30						
அக்.	5	ஊடு சாகுபடிப்பலுகு ஓட்டுதல், 2 தடவை	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$		8	12
நவ.	26						
நவ.	12	கைக் களை எடுத்தல் (களை மிகுதி)			27	16	14
		ஊடு சாகுபடி	$15\frac{1}{2}$	$21\frac{1}{2}$	27	63	2

அறுவடை

			ஜோ.	ஆ.	பெ.	ரூ.	அ.
பெப். மார்ச்.		பருத்தி எடுத்தல்			45	28	2
ஏப்.	16	மாறு பிடுங்கி, களத்துக்கு எடுத்துப் போதல்	$\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	10	8	7
		அறுவடை	$\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	55	36	9
		ஆக மொத்தம்	23	$31\frac{3}{4}$	$90\frac{1}{4}$	157	5

அறுவடை விவரம்

	தேதி	பருத்தி எடுப்பு எண்	பெண்ணின் எண்	பருத்தி எடுத்தது ராத்தல்
பெப்.	1	1	1	7
	6	2	2	36
	9	3	$1\frac{1}{3}$	34
	13	4	$1\frac{1}{2}$	36
	15	5	4	149
	18	6	$1\frac{1}{4}$	52
	20	7	3	117
	23	8	3	93
	26	9	5	180
மார்.	4	10	$3\frac{1}{4}$	81
	6	11	$3\frac{1}{4}$	68
	8	12	2	55
	10	13	2	37
	13	14	$4\frac{1}{2}$	105
	17	15	$1\frac{1}{2}$	34
	22	16	4	62
	27	17	2	23
	29	18	$\frac{3}{4}$	13
ஏப்	7	19	$\frac{3}{4}$	9
		ஆக மொத்தம்	45	1,191

சாகுபடிச் சுருக்கம்

		ரூ.	அ.	பை.
1.	ஆரம்ப சாகுபடி	16	4	0
2.	எருவிடுதல்	35	2	0
3.	விதைப்பு	6	4	0
4.	ஊடு சாகுபடி	63	2	0
5.	அறுவடை	36	9	0
	மொத்தச் செலவு ரூ.	157	5	0

மாசூல் மதிப்பு

1,191, ராத்தல் பருத்தியின் மதிப்பு, 280 ராத்தல் கொண்ட பொதிக்கு ரூ 140 வீதம்	595	8	0
லாபம் ரூ.	438	3	0

சாகுபடித் தாள்—5

மிளகாய் (பாசனப்பயிர்)—1·00 ஏக்கர்

மாதம்	தேதி	விவரம்	ஜோடி	ஆண்	பெண்	ரூ.	அ.
		ஆரம்ப சாகுபடி					
ஏப்ரல் ஜூன்		4 உழவு	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$		16	4
ஜூன்	20	பாத்தி கட்டுதல்	$\frac{1}{4}$	5		6	9
		ஆரம்ப சாகுபடி	$6\frac{3}{4}$	$11\frac{1}{2}$		22	13
		எருவிடுதல்					
மே	20–25	5,000 ஆடு மறித்தல்				50	0
		எருவிடுதல்				50	0
		விதைப்பு					
ஜூன்	28	மிளகாய் நாற்று நடவு	$2\frac{1}{2}$	5	4	11	14
		1—$1\frac{1}{2}$ ராத்தல் விதை, 2 சென்டு நாற்றங்காலில் பாவி, நாற்று உண்டு பண்ணின செலவு				8	0
		விதைப்பு	$2\frac{1}{2}$	5	4	19	14

ஊடு சாகுபடி

			ஜோ.	ஆ.	பெ.	ரூ.	அ.
		17/7. 23/7, 19/8, 30/8, 23/9, 1/10, 26/10, 20/11, 1/12, 27/12, 11/1, தேதிகளில் 12 தடவை நீர் இறைத்துப் பாய்ச்சியது	34	51		106	4
ஜூலை	25	களை கொத்தியது			12	7	8
ஆக.	20	,,			10	6	4
செப்.	18	மண் வெட்டிக் கொத்து		12		15	0
		ஊடு சாகுபடி	34	63	22	135	0

அறுவடை

			ஜோ.	ஆ.	பெ.	ரூ.	அ.
செப். பெப்.	30- 22	மிளகாய் பறித்த			180	112	8
		அறுவடை			180	112	8
		ஆக மொத்தம்	43	80	206	340	3

மிளகாய்ப் பழத்தின் பறி விவரம்

தேதி	பறி எண்	கூலி ஆள்	பழம் பறித்தது (ராத்தல்)
30/9	1	$1\frac{1}{4}$	6
18/10	2	9	175
30/10	3	$4\frac{1}{4}$	78
9/11	4	12	324
19/11	5	17	759
29/11	6	$7\frac{1}{4}$	190
7/12	7	$7\frac{1}{4}$	152
16/12	8	$9\frac{1}{2}$	243
24/12	9	$24\frac{1}{2}$	671
3/1	10	$30\frac{1}{2}$	886
11/1	11	$20\frac{1}{2}$	495
21/1	12	18	363
5/2	13	$9\frac{1}{2}$	72
22/2	14	$9\frac{1}{2}$	208
	மொத்தம்	180	4,622
	சராசரி	1	25·

சாகுபடிச் சுருக்கம்

	ரூ.	அ.	பை.
ஆரம்ப சாகுபடி	22	13	0
எரு விடுதல்	50	0	0
விதைப்பு	19	14	0
ஊடு சாகுபடி	135	0	0
அறுவடை	112	8	0
ஆக மொத்த செலவு	340	3	0

மாசூல் மதிப்பு

4,622 ராத்தல் மிளகாய்ப் பழத்திலிருந்து 1,339 ராத்தல் மிளகாய் வற்றல் கிடைத்தது. 1,339 ராத்தல் வற்றலின் விலை மதிப்பு, 3 ராத்தல் வீசைக்கு ரூ. 2 என்ற கணக்கில்

	ரூ.	அ.	பை.
வரவு ரூ.	892	11	0
நிகர லாபம்	552	8	0

சாகுபடித் தாள்—6

சோளம் (மானுமாரிப் பயிர்)—1·00 ஏக்கர்

மாதம்	தேதி	விவரம்	ஜோடி	ஆண்	பெண்	ரூ.	அ.
		ஆரம்ப சாகுபடி					
மே	17	நிலத்தை உழுதல்	2	2		5	0
,,	3, 25,	ஆகஸ்டு 19 தேதிகளில் குண்டகம் அடித்தல்	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$		3	12
செப்	,,	அருகு தோண்டுதல்		2		2	8
		ஆரம்ப சாகுபடி	$3\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$		11	4
		விதைப்பு					
செப்	20	கொர்ருவினால் 10 ராத்தல் சோளம் பத்தியாக விதைத்தல்	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	1	8
		10 ராத்தல் விதைக் கிரயம்				1	4
		விதைப்பு				2	12

ஊடு சாகுபடி

			ஜோ.	ஆ.	பெ.	ரூ.	அ.
அக்	7	முள் பலுகு அடித்தல்	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$		0	13
,,	20	தந்துலு அடித்தல்	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	0	15
,,	22	களை எடுத்தல்			4	2	8
		ஊடு சாகுபடி	$\frac{7}{12}$	$\frac{7}{12}$	$4\frac{1}{4}$	4	4

அறுவடை

டிச	26	சோளப் பயிரை வெட்டுதல்			4	2	8
,,	29	கதிரை அறுத்து களத்துக்கு எடுத்துச் செல்லுதல்	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	3	2	8
ஜன	4	தட்டையைக் கட்டி, படப்புக்கு எடுத்துச் செல்லுதல்	1	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	4	11
,,	,,	பிணையல் அடித்துச் சோளத்தைத் தூற்றுதல்	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	6
		அறுவடை	$1\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{2}$	11	12	1
		ஆக மொத்தம்	6	9	16	30	5

சாகுபடிச் சுருக்கம்

	ரூ.	அ.	பை.
1. ஆரம்ப சாகுபடி	11	4	0
2. விதைப்பு	2	12	0
3. ஊடு சாகுபடி	4	4	0
4. அறுவடை	12	1	0
ஆக மொத்தம்	30	5	0
சோளம் 418 ராத்தல், ரூபாய்க்கு 8 ராத்தல் விதம்	52	4	0
சோளத்தட்டை 3,716 ராத்தல், ரூபாய்க்கு 50 ராத்தல் விதம்	74	5	0
ஆக வரவு	126	9	0
லாபம்	96	4	0

சாகுபடித் தாள்—7

உப்பம் பருத்தி (மானாமாரிப் பயிர்) 1·00 ஏக்கர்.

மாதம்	தேதி	விவரம்	ஜோடி	ஆண்	பெண்	ரூ.	அ.
		ஆரம்ப சாகுபடி					
ஜன	23,	ஜூன் 10-இல், 2 தடவை உழவு	3	3		7	8
ஜூலை	7,	ஆக. 8, செப். 20, அக். 9- இல் 4 தடவை குண்டகம் அடித்தல்	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$		4	6
செப்	10	அருகு அங்கங்கு தோண்டி எடுத்தல்		8		10	0
		ஆரம்ப சாகுபடி	$4\frac{3}{4}$	$12\frac{3}{4}$		21	14
		விதைப்பு					
அக்	22	கொர்ருவினால் விதைத்தல்	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	0	13
		8 ராத்தல் பருத்தி விதைக் கிரயம்				1	0
		விதைப்பு	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	1	13
		ஊடு சாகுபடி					
நவ	11	தந்துலு ஓட்டுதல்	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	1	1	3
		பத்தியில் களை எடுத்தல்			3	1	14
,,	29	பயிரைக் கலைத்தல்			3	1	14
		ஊடு சாகுபடி	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	7	4	15
		அறுவடை					
		மார்ச்சிலிருந்து ஜூலை வரை பருத்தி எடுத்தல்			34	21	4
		அறுவடை			34	21	4
		ஆக மொத்தம்	5	13	42	49	14

சாகுபடிச் சுருக்கம்

	ரூ,	அ.
1. ஆரம்ப சாகுபடி	*21*	*14*
2. விதைப்பு	*1*	*13*
3. ஊடு சாகுபடி	*4*	*15*
4. அறுவடை	*21*	*4*
ஆக மொத்தச் செலவு	*49*	*14*
422 ராத்தல் பருத்தி, 280 ராத்தல் கொண்ட பொதிக்கு ரூபாய் 92 வீதம்	*138*	*10*
லாபம்	*88*	*12*

தேதிவாராக பருத்தி எடுத்த வியரம்

தேதி	கூலிஆள், எண்	பருத்தி, ராத்தல்	தேதி	கூலி ஆள், எண்	பருத்தி ராத்தல்
12/3	½	5	1/5	¾	6
18/3	½	5	5/5	½	4
20/3	1½	27	11/5	¼	2
23/3	2	37	21/5	½	4
26/3	2	40	4/6	2½	19
1/4	5½	88	6/6	¼	2
6/4	3½	40	16/6	1	10
9/4	2¼	25	18/6	½	4
15/4	3¼	40	3/7	½	2
23/4	2¾	31	14/7	1	7
26/4	¾	6	23/7	½	6
			30/7	1	8
			ஆக மொத்தம்	34	422

அத்தியாயம் II

விளை பொருள் விற்பனை

பெரும்பாலான விவசாயிகள் குறைந்த விஸ்தீரண முள்ள நிலங்களைத்தான் பயிரிடுகிறார்கள். பயிரிடுவதற்கு வேண்டிய பணத்தைச் சாகுபடி காலத்தில் கடனாக வாங்கிச் செலவழித்து, பயிர் அறுவடையானதும், விளை பொருள்களை விற்றுக் கடனை அடைக்கிறார்கள். பெரும்பாலான பயிர்கள் ஜனவரி-மார்ச்சு மாதங்களில் அறுவடையாகின்றன. இந்த விளைபொருள்களை விற்றுத்தான் அரசாங்கக் கிஸ்தை விவசாயிகள் செலுத்தவேண்டிய நிலையிலிருக்கிறார்கள். கடன்காரரும் கடனைத் திருப்பிக் கொடுக்கும்படியாக நெருக்குகிறார்கள். இவை காரணமாக எல்லோரும் அதே சமயத்தில் விற்கவேண்டிய அவசிய மேற்பட்டு, விளை பொருள்களின் விலை மிகக் குறைந்து விடுகிறது. வியாபாரிகள் விளை பொருள்களை வாங்கி இருப்பில் வைத்திருந்து, சில மாதங்கள் கழித்து அவற்றை விற்று நல்ல லாபமடைகிறார்கள்.

விளை பொருள்களை அறுவடை காலத்தில் விவசாயிகள் விற்கிற விலைக்கும், பின்னர் சில மாதங்கள் கழித்து வியாபாரிகள் விற்கிற விலைக்கும் பொதுவாக 20—30 சத விகித வித்தியாசமிருக்கும். அறுவடை காலத்தில் 100 ரூபாய்க்கு விற்கும் பொருளை சில மாதங் கழித்து விற்றால் ரூ. 120—130 பெறலாம். ஆகவே பண நெருக்கடியை வேறு விதமாகச் சமாளித்துக்கொண்டு, விளை பொருள்களை இருப்பில் வைத்து சில மாதங்கழித்து விற்பதற்கு வசதி ஏற்படுமானால், விவசாயிகளுக்கு 20—30 சத விகிதம் அதிக மான வரும்படி கிடைக்கும். சிறந்த சாகுபடி முறைகளைக்

கையாளுவதால் அதிகமான வரும்படி கிடைக்குமென்பது விவசாயிகளுக்குத் தெரியும். நிலத்தைச் சரியாகப் பண் படுத்தி, சிறந்த பொறுக்கு விதைகளைக் காலாகாலத்தில் விதைத்து 10—15 சத விகிதம் அதிக மாசூல் அடையலாம். களைகளை துப்புரவாக எடுத்து, ஏற்ற ஊடு சாகுபடி செய்து, 5—6 சத விகிதம் மாசூலைப் பெருக்கலாம். உரங் களையும் எருக்களையும் தேவையான அளவுக்கு உபயோ கித்து 15—20 சத விகிதம் அதிக மாசூல் உண்டு பண்ண லாம். பயிர்களைத் தாக்கும் பூச்சிகளையும் நோய்களையும் ஏற்ற மருந்துகளை காலாகாலத்தில் உபயோகித்து 10—15 சதவிகிதம் மாசூல் குறைவதைத் தடுத்துக் கொள்ளலாம். விளை பொருள்களை இருப்பில் வைத்திருந்து சரியான காலத்தில் விற்ருல் 20—30 சத விகிதம் அதிக வரும்படி உண்டுபண்ணிக் கொள்ளலாம். பல விவசாய அபிவிருத்தி முறைகள் மாசூலை ஒவ்வொரு அளவு அதிகமாக்குவதற்கு உதவி செய்கின்றன. விளை பொருள்கள் விற்பனையைச் சரியாக நடத்திக்கொள்வது ஒன்றினுலேயே, எந்த அபி விருத்தியினுலுமடையும் ஊதியத்தை விட, அதிகமான லாபமடையலாம் என்பதை விவசாயிகள் முக்கியமாகக் கவனிக்க வேண்டும்.

மேலே சொல்லியவற்றிலிருந்து, சாகுபடிச் செலவுக்குத் தேவையான கடன் பணம் காலாகாலத்தில் கிடைப் பதற்கு வேண்டிய வசதியும், விளை பொருள்களை இருப்பில் வைத்துக் கொள்வதற்கு வசதியும் செய்து, விலை உயர்வாக இருக்கும்பொழுது விளை பொருள்களை விற்க ஏற்பாடு செய்து, விவசாய வரும்படியை கணிசமான அளவு உயர்த்திக் கொள்ளலாமென்பது தெளிவாகிறது. கடன் வசதியும், விளை பொருள்களை இருப்பில் வைத்து விற் பதற்கு வசதியும் கூட்டுறவு இயக்கம் அளிக்க வல்லது.

பல கிராமங்களில் விவசாயிகளை உறுப்பினர்களாகக் கொண்ட கூட்டுறவுச் சங்கங்கள் இருக்கின்றன. இவை

அதன் உறுப்பினர்களுக்கு கடன் கொடுத்து உதவுகின்றன. அத்துடன் குறைந்த காலத்துக்குள்ளாகத் திருப்பிக் கொடுக்கும்படியான சாகுபடிக் கடன்களையும் கொடுப்பதற்கு ஏற்பாடு செய்துகொள்ளலாம். இந்தக் கடன்கள் விவசாயிகளின் பயிரின் ஜாமீன்மேல் கொடுக்கப்படுகின்றன. அதாவது பயிரை மதிப்பிட்டு, அதில் குறிப்பிட்ட ஒரு பகுதிக்குக் கடன் பத்திரம் எழுதிக் கொடுத்து, அந்தப் பயிரையே ஜாமீனாக வைத்து, கடன் பணத்தை கடன்காரர்கள் கணக்கில் வரவு வைத்துக்கொண்டு, அதிலிருந்து அவர்கள் வேண்டும்பொழுது சிறிது சிறிதாக வேண்டிய அளவுக்குக் கொடுத்து வரலாம். இவற்றிற்கு **சாகுபடிக் கடன்கள்** (crop loan) என்று பெயர்.

இம்மாதிரிக் கடன்களை சில கூட்டுறவு சங்கங்கள் கொடுத்து வருகின்றன. இந்தத் திட்டம் பெருவாரியாகப் பரவி, விவசாயிகளுக்கு வேண்டிய உதவி அளிப்பதற்கு அரசாங்கங்கள் ஏற்பாடு செய்து வருகின்றன.

சில இடங்களில் கூட்டுறவு விற்பனை சங்கங்கள் இருக்கின்றன. இந்த சங்கங்கள் விவசாயிகளின் விளை பொருள்களை தங்கள் கிட்டங்கிகளில் வாங்கி வைத்துக்கொண்டு, இந்த விளை பொருள்கள் ஈட்டின் பேரில், மதிப்பு விலையில் 60 சத விகிதம் வரை கடனாகக் கொடுக்கின்றன. இதற்கு **விளை பொருள் கடன்** (produce loan) என்று பெயர். முன்னர் ஏதாவது சாகுபடிக் கடனிருந்தால், அந்தத் தொகையையும், அதன் வட்டியையும் கழித்துவிட்டு மிகுந்ததுதான் பணமாகக் கொடுக்கப்படும். அத்துடன் குறைந்த காலச் சாகுபடிக்கடன் தீர்ந்துவிடும், விளை பொருள் கடன்தான் மிஞ்சி நிற்கும்.

கிட்டங்கிகளில் வைத்திருக்கும் விளை பொருள்களை விவசாயிகள் தங்கள் இஷ்டம்போலப் பலவிதமாக விற்பனை செய்யலாம். இந்த பண்டகசாலைகள் குறிப்பிட்ட

காலங்களில் விளை பொருள்களின் ஏல விற்பனைக்கு ஏற்பாடுகள் செய்கின்றன. அப்பொழுது விவசாயிகள் வந்து தங்கள் சரக்குகளை விற்று விளை பொருள் கடன் வட்டி போக மீதித் தொகையைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்; அல்லது பண்டகசாலை நிர்வாகஸ்தர்களை குறிப்பிட்ட தினத்தில் மிகுதியான விலைக்கு விற்றுவிடும்படியாகக் கேட்டுக் கொள்ளலாம். மூன்ருவதாக விவசாயிகள் ஒரு விலையைக் குறிப்பிட்டு, அதற்கு மேலாக ஏலத்தில் போகுங் காலத்தில் தங்கள் சரக்குகளை விற்றுவிடும்படியாக நிர் வாகஸ்தர்களைக் கேட்டுக் கொள்ளலாம்.

சில கூட்டுறவு விவசாய விளை பொருள் விற்பனை சங்கங்கள் சரக்குகளை இருப்பில் வைத்துக்கொள்வதற் கெனப் பண்டகசாலைகள் கட்டியிருக்கின்றன. சில சங்கங்கள் வாடகைக் கட்டிடங்களை பண்டகசாலைகளாக உபயோகப்படுத்திக் கொள்கின்றன.

கூட்டுறவு விற்பனை சங்கங்கள் மூலமாக விளை பொருள்களை விற்பதனுல் உயர்ந்த விலை கிடைப்பதுடன், வேறு சில சவுகரியங்களும் கிடைக்கின்றன. வியாபாரி களிடம் நேராக விற்கும்பொழுது அளவு, எடை போடுதல் ஆகியவற்றில் பல மோசங்கள் ஏற்படுகின்றன. விலைச் சவுகரியமிருக்கும்பொழுது கூட அளவு, எடைகளிலேற் படும் குறைபாடுகள் காரணமாக விற்பதற்கு ஒப்புக் கொண்டதற்கும் மிகுதியான விளை பொருள்கள் விவசாயி களிடமிருந்து வியாபாரிகளுக்குப் போகின்றன. இதனுல் விவசாயிகள் மொத்தத்தில் நஷ்டமே அடைவார்கள். எந்த வியாபாரிக்கு எந்த விலைக்கு விற்ருலும், அளவிலோ, எடையிலோ, விலையிலோ, விளை பொருளின் விலையைக் கணக்கிட்டுக் கொடுக்கும் தொகையிலோ, தாங்கள் ஏமாற்றப்படுவதாக விவசாயிகளுக்கு சந்தேகம் இருக் கிறது. விற்பனைச் சங்கங்கள் மூலமாக விளை பொருள்களை

விற்று, நியாயமான விலை, அளவு, எடை, கணக்கு இவற்றால் கிடைக்கும் மன நிம்மதியும், லாபமும் பெறலாம். கூட்டுறவின் அடிப்படைத் தத்துவங்களைத் தெரிந்து கொண்டு, வாழ்வில் பல துறைகளிலும் அநுஷ்டித்து, சுய நன்மையடைவதோடு, மற்றவர்களுக்கும் நன்மை செய்யலாம். **எல்லோரும் தனி மனிதருக்காகவும், தனி மனிதர் எல்லோருக்காகவும்**தான் இருக்கிறோம் என்ற ஐக்கிய மனப்பான்மையும், பண்பும் உண்டாகும்பொழுது, நாடு சுபிட்சமடையும்; நலம் பெருகும்; எல்லோரும் சுக வாழ்வு நடத்தலாம். இவை தாம் கூட்டுறவின் அடிப்படையாகும்.

வினுக்கள்

1. நெல், ராகி, நாட்டுப் பருத்தி, இவற்றில் ஏதேனும் ஒன்றை ஓர் ஏக்கர் நிலத்தில் சாகுபடி செய்வதற்காகும் வரவு செலவு கணக்கு விவரம் கொடுக்கவும்.

2. பல விவசாய அபிவிருத்தி முறைகளை அனுசரித்து தனித் தனியாக அடையக்கூடிய லாபத்தை விட, சரியானபடி விளை பொருள்களை விற்று அதிக லாபமடையலாம் என்பதை விளக்கவும்.

3. குடியானவர்கள், தங்கள் விளை பொருள்களை கூட்டுறவு விற்பனை சங்கங்கள் மூலமாக விற்று எப்படி அனுகூலமடையலாம்?

4. கூட்டுறவு சங்கங்கள், சாகுபடிக் கடன், விளை பொருள் கடன்கள் விநியோகிப்பதைப் பற்றிய விவரங்கள் கொடுக்கவும்.

அத்தியாயம் III

மாட்டு ஜாதிகள்

பல மாட்டு ஜாதிகள். மாடுகளில் பல வேறு பட்ட ஜாதிகள் (breeds) இருக்கின்றன. மாட்டுச் சந்தைகளில் விற்பனைக்கு வருகிற **காங்கயம்** மாடுகளையும், மற்றும் மலை மாடுகளையும் பார்க்கிறோம். சென்னை நகரில் பால் விற்பனை செய்பவர்கள் வைத்துக்கொண்டிருக்கிற அடங்கிய உடம்பும், நல்ல உயரமும், வெள்ளை நிறமுமுடைய பசுக்கள் எல்லாம் **ஒங்கோல்** அல்லது **நெல்லூர்** ஜாதியைச் சேர்ந்தவை. கால்நடை ஆஸ்பத்திரிகளிலும், சில விவசாயப் பண்ணைகளிலும் உடம்பு பருத்து, கட்டையான கால்களுடைய சிவப்பு மாடுகள் **சிந்தி** ஜாதியைச் சேர்ந்தவை. இவற்றை வெவ்வேறு ஜாதிகள் என்று சொல்லுகிறோம். பொதுவான பார்வை, வாய்ப்பு, அங்கங்கள், அமைப்பு, அளவு முதலிய பல தன்மைகளிலும் ஒத்திருக்கிற மாடுகள் எல்லாம் ஒரே ஜாதியைச் சேர்ந்தவை. ஒரே ஜாதியைச் சேர்ந்த பல மாடுகளுள்ளும் வேறுபாடுகள் காணப்பட்ட போதிலும், அவையெல்லாம் பல பொதுக் குணங்களை உடையன என்பதும் தெரிகிறது. இந்த ஜாதிப் பொதுக் குணங்கள் எல்லாம் ஆதியில் ஒரே கூட்டமாக இருந்த ஒரு சில மாடுகளிலிருந்து தலைமுறை தலைமுறையாக இறங்கி வந்திருக்கின்றன. மற்ற ஜாதி மாடுகளுடன் கலப்பு ஏற்பட்டாலொழிய இந்த ஜாதிக் குணங்கள் மாறாமல் என்றும் நிலைத்திருக்கும். அந்த ஜாதிக்குள்ளேயே சேர்க்கை ஏற்பட்டு வம்ச விருத்தியாகும்பொழுதுதான் ஜாதியின் சுத்தம் நிலைக்கும்.

தென்னிந்தியாவில் இருக்கிற காங்கயம், ஓங்கோல், மைசூர், சிந்தி, நாட்டு மாடுகள் தனித்தனி ஜாதியைச் சேர்ந்தவை. அவற்றிற்குரிய தனிக் குணங்கள் அந்த ஜாதிகளில் தென்படுகின்றன. ஒவ்வொரு ஜாதியிலும் பெரும் உற்பத்தியாளர்கள் (breeders) ஜாக்கிரதையாக உற்பத்தி செய்து, சரியாக வளர்த்த பெரிய மாடுகளும், தன் போக்கில் உற்பத்தியாகி வளருகின்ற சிறிய கிராமத்து மாடுகளும் இருக்கின்றன. இவை இரண்டும் ஒரே ஜாதிக் குணங்களை உடையன. மிகுந்த ஜாதி சுத்தமான மாடுகளை அவ்வவற்றின் உற்பத்திப் பிரதேசங்களின் மத்தியிலுள்ள வட்டாரங்களில் பார்க்கலாம். வெளியே போகப் போக அயல் ஜாதி மாடுகளுடன் கலப்பு ஏற்பட்டு, ஜாதி சுத்தம் படிப் படியாகக் குறைவடையும். ஜாதி சுத்தமான காங்கய மாடுகளைக் காங்கயப் பிரதேசமாகிய தாராபுரம், பல்லடம் தாலூகாக்களில் பார்க்கலாம். தென்னாட்டு மாடுகள் காங்கயத்தின் பொது அமைப்பையும், அத்துடன் சில மாறுபாடுகளையும் உடையன. தென்பிராந்தியத் திருநெல் வேலியிலுள்ள மாடுகள் ஓங்கோல், சிந்து, மைசூர் ஜாதி மாடுகளைப் போலல்லாமல், காங்கய மாடுகளைப் போலவே இருக்கின்றன. அவை காங்கயம் போன்றவை எனலாம், ஆனால் காங்கய ஜாதி அல்ல. அடிப்படையில் அவை காங்கயத்துடன் தொடர்புடையவை.

காங்கய ஜாதி. இது கோயம்புத்தூரைச் சேர்ந்த பல்லடம், தாராபுரம் தாலூகாக்களில் முக்கியமாக உற்பத்தியாகிறது. தாராபுரத்தைச் சேர்ந்த காங்கயம் பிர்க்காவிலிருந்து (firka), **காங்கயம்** என்ற பெயர் வந்திருக்கிறது. சில பெரும் உற்பத்தியாளர்கள் 500—1,000 மாடுகளும், பலர் 10—20 மாடுகளும் வைத்திருக்கிறார்கள். திருச்சிராப்பள்ளியைச் சேர்ந்த கரூர் தாலூகாவிலும், மதுரையைச் சேர்ந்த திண்டுக்கல் தாலூகாவிலும்கூட இந்த ஜாதி உற்பத்தியாகிறது. உற்பத்தியாளர்கள்

காளைக் கன்றுகளை வளர்த்துக் காளைகளைத்தான் விற்கிறார்கள். வியாபாரிகள் இவற்றை வாங்கிக் கொண்டுபோய் முக்கியமாகத் திருப்பூர், கண்ணபுரம், மதுரை வருஷச் சந்தைகளில் விற்பனை செய்கிறார்கள். மற்றச் சந்தைகளில் விற்பதும் உண்டு.

காங்கயப் பிரதேசம். இங்கு சரளைக்கால் செவ்வல் நிலங்களே மிகுதி, மண் கண்டம் குறைவு. மண்ணுடன் ஓடை ஜல்லி என்ற சுண்ணாம்புக் கல் முண்டுகள் (kankar nodules) கலந்திருக்கும். மாடுகளின் எலும்பு சரியாக உண்டாவதற்கு நிலத்திலுள்ள சுண்ணாம்புச் சத்து வாய்ப் பளிக்கிறது. வருஷ மழை *20—25* அங்குலமாகும். அதன் அளவும் பரவலும் நிச்சயமற்றவை. அதனால் பயிர் சாகுபடியும் நிச்சயமற்றதே. ஆயினும் கோடை, தென்மேற்கு, வடகிழக்குப் பருவ காலங்களிலெல்லாம் மழையுண்டு. மழையின் பொழிவு எந்தக் காலத்திலும் பயிர் வளர்ச்சிக்குப் போதாதென்றாலும் புல் வளர்ச்சிக்கு ஏற்றதாயிருக்கிறது. இங்கு கொழுக்கட்டைப் புல் (*Cenchrus ciliaris*) பிரதானமான புல். அதன் தூர் நன்றாகப் பரந்து, வறண்ட காலங்களில் வளராது போனாலும், பட்டுப் போகாமல் தற்காத்துக்கொள்ளும் வன்மையுடையது. குறைவாக மழை பெய்தாலும் கூட, அது சிறிது வளர்ந்து மேய்ச்சலுக்குப் புல் கொடுக்கும்.

நிலங்களை *30—50* ஏக்கர் துண்டுகளாகப் பிரித்து, அவற்றைச் சுற்றி மழை காலத்தில் முள்ளுக் கிளுவைக் (*Commiphora berryi*) கம்புகள் நடவு செய்யும் பழக்கமிருக்கிறது. இவை துளிர்த்து, வளர்ந்து அடைப்பான வேலியாகும். மற்றப் பிரதேசங்களில் இப்படி பச்சை வேலி உண்டாக்கும் பழக்கம் இல்லை. பெரிய நிலத் துண்டுகளில் கிணறுகள் தோண்டி, தண்ணீர் குடிப்பதற்கு மாடுகள் கிணற்றில் இறங்கி ஏறும்படியாக, ஒரு பக்கத்

தைச் சாய்வாக அமைப்பார்கள். வெயில் மழைக்கு மறைவில்லாமல் திறந்த வெளிகளில் மாடுகள் இருப்பதால், அவை திடகாத்திரமுள்ளவைகளாக ஆகின்றன. அங்கங்குள்ள சில வெள்வேல் மரங்களின் நிழலில் வெயில் நேரங்களில் மாடுகள் ஒதுங்கும். சிறு குடியானவர்கள் தெ. மே. பருவ காலத்தில் விரைவாக வீசுகின்ற குளிர்ந்த மேல் காற்றுக்குச் சிறிது மறைவிருக்கும்படியாக, தென்வடலாக பருத்தி மிலாறுகளினால் பின்னிய சில தட்டிகளை செங்குத்தாகக் கட்டி வைப்பார்கள். இவற்றின் கீழ்புறத்தில் இராக் காலங்களில் மாடுகள் ஒதுங்கும். ஆரம்பத்திலிருந்தே இப்படிப் பழகிவிடுவதால், மாடுகள் உரம், பலம், திடகாத்திரமுடையனவாகின்றன. பின்னர் ஏற்படும் சூழ்நிலைக் குறைகளைச் சமாளித்துக்கொள்ளும் சக்தியடைகின்றன.

புல் உற்பத்தி. பெரும் உற்பத்தியாளர்கள் தங்கள் மாடுகளைக் கன்றுகள், இளம் கிடாரிகள்,* காளைகள், பசுக்கள் என ரகம் பிரித்து, வெவ்வேறு நிலத் துண்டுகளில்

---

* பால் கொடுக்கும் மாடுகளைப் **பால் மாடுகள்** என்றும், சினையாயுள்ளவற்றைச் **சினை மாடுகள்** என்றும், சினைப்படக் கூடாதவற்றை **மலட்டு மாடுகள்** என்றும், மற்றவற்றை **வறட்டு மாடுகள்** என்றும் சொல்வதுண்டு. தாய்ப்பாலைக் குடித்து வளரும் இளம் கன்றுகளுக்கு **பால்க் கன்றுகள்** என்று பெயர். பால் குடி நின்றபின், அவற்றைப் **பால் குடி மறந்த கன்றுகள்** அல்லது 'பெரிய கன்றுகள்' என்று சொல்லுவார்கள். ஆண் கன்றுகளைக் **காளைக் கன்றுகள்** என்றும், பெண் கன்றுகளைக் **கிடாரிக் கன்றுகள்** என்றும் சொல்வதுண்டு. சினைப்படும் பருவத்திலிருக்கும் பெரிய கன்றுகளுக்குக் **கிடாரிகள்** என்று பெயர். வளர்ந்த காளைக் கன்றுகளை **இளம் காளைகள்** என்பார்கள். வளர்ந்து பருவமடைந்தவற்றில் விதையடிக்காதவற்றுக்குப் **பொலி காளைகள்** என்றும், விதையடித்தவற்றுக்குக் **காளை மாடுகள்** என்றும் பெயர்.

அடைத்து வைப்பார்கள். சினைப்படும் பருவத்திலிருக்கும் கிடாரி, பசுக்களுடன் பொலிகாளைகளையும் விட்டு வைப்பார்கள். இதனால் குறிப்பிட்ட பொலிகாளைகளுடன் தான் பசுக்களுக்குச் சேர்க்கை ஏற்படும், உற்பத்தி முறை கட்டுப் படுத்தப்படுகிறது. பெரும் உற்பத்தியாளர்களுடைய காளைகளைச் சிறு குடியானவர்களுடைய பசுக்களுடனும் கூலிப் பணமில்லாமல் சேர்ப்பதுண்டு. இந்தச் சேர்க்கையிலிருந்து உண்டாகிற காளைக் கன்றுகளை வாங்கிக்கொள்ளும் முதல் உரிமை தங்களுக்கு வேண்டுமென்று சில பெரும் உற்பத்தியாளர்கள் நிபந்தனை விதிப்பதும் உண்டு, இதனால் சிறிய குடியானவர்களுக்கும் சிறந்த பொலி காளைகளைச் சேர்க்கைக்கு உபயோகிக்கும் வாய்ப்புக் கிடைக்கிறது. கோயம்புத்தூர் ஜில்லா போர்டும், சில கூட்டுறவுச் சங்கங்களும் சிறந்த காங்கயம் பொலிகாளைகளை அங்கங்கு வைத்துக்கொண்டு, கிராமப் பசுக்கள் சினைப்படுவதற்கு வசதியளிக்கின்றன. சிறிய குடியானவர்கள் தங்களுக்கும் மற்ற கிராமவாசிகளுக்கும் பிரயோஜனப்படும்படியாக பொலி காளைகளை வைத்துக் காப்பாற்றுமாறு, அரசாங்கம் ஒரு குறிப்பிட்ட நன்கொடை (premium) கொடுத்து உதவுகிறது. இக்காரணங்களால் சிறிய குடியானவர்கள் உற்பத்தி செய்யும் மாடுகளும் சிறந்தனவாகவே இருக்கின்றன.

கன்று வளர்ப்பு. இளம் கன்றுகளுக்குத் தாய்ப் பால் தான் முக்கிய உணவு. 20—25 நாட்களில் புல் கடிக்கப் பழகி, 6 வாரத்தில் அவை சிறிது புல் தின்னும். அதன்பின் இளம்புல் உள்ள வயல்களில் அவை மேய விடப்படுகின்றன அத்துடன் தாய்ப்பாலைக் குறைத்துக் கொண்டு ராகியை உடைத்துக் கஞ்சி காய்ச்சி, சிறிது கஞ்சியும் தவிடும் கொடுப்பதுண்டு. ஆறு மாதமானபின், அவை புல் வயல்களிலேயே விட்டு வைக்கப்படுகின்றன. புல் ஒன்றேதான் தீவனமாகும்.

வறட்சி மிகுந்து, புல்லே இல்லாத காலங்களில் சோளத் தட்டை, வைக்கோல் முதலியன தீவனமாகக் கொடுக்கப்படுகின்றன. 3—3½ வயதான காளைக் கன்றுகளை விதையடித்து * (castrated), வண்டி, கலப்பை ஓட்டுதல் போன்ற சுலபமான வேலைகளில் பழக்குவார்கள். அவை 5 வயதாகிப் பூரண வளர்ச்சி அடைந்த பின்னரே, அவற்றைக் கடினமான கமலையடிக்கும் வேலைக்கு உபயோகிப்பார்கள்.

காங்கயம் காளை மாடுகள் சிறந்தவை எனப் பெயர் பெற்றவை. திருநெல்வேலி, மதுரை ஜில்லாக் குடியானவர்கள் மற்றவற்றை விட அவற்றையே விவசாய வேலைக்கு வேண்டுமென விரும்புகிறார்கள். காங்கயப் பிரதேசத்தில் உண்டாகும் மாடுகளை விற்றுவிட்டு, அங்குள்ள குடியானவர்கள் விலை குறைந்த மைசூர் மாடுகளைத் தங்கள் சாகுபடிக்கு உபயோகிக்கிறார்கள். காங்கயம் மாடுகள் சிறந்த உடலமைப்பும், வலிமையும் உடையனவாயிருப்பதுடன் நீண்ட காலம் 10—12 வருஷத்துக்கு உழைக்கின்றன. மைசூர் மாடுகளைக் கமலையில் கட்டினால், அவை 5—7 வருஷங்களுக்கு மேல் உழைக்கா. காங்கயம் மாடு

* முன்பெல்லாம் மாடுகளின் கால்களைச் சேர்த்துக் கட்டிவிட்டு, விதைகளை இரண்டு கட்டைகளுக்கு மத்தியில் வைத்து நசுக்கி, மாடுகளுக்கு விதையடிக்கும் கொடும் பழக்கம் இருந்தது. இதனால் மாடுகள் மிகச் சிரமப்பட்டன. பின்னர் கால் நடை வைத்தியர்களைக் கொண்டு விதைகளை அறுத்து எடுத்தனர். தற்காலத்தில் **பர்டிசோ கேஸ்டிரேட்டர்** (Burdizzo's castrator) என்ற தனிக் குறடுகளை உபயோகித்து, விதையைத் தாங்கிக் கொண்டிருக்கிற விதைக் கயிற்றைத்(spermatic cord) துண்டித்து விடுகிறார்கள். மேல் தொலியில் காயம் ஏற்படாது. இப்படி விதைக் கயிற்றைத் துண்டித்தபின் விதைப் பை (scrotum) வீங்கும். நாளடைவில் துண்டிக்கப்பட்ட விதைப் பொருள் சுற்றியுள்ள மற்றத் திசுக்களால் கிரகிக்கப்பட்டு, உடம்புடன் சேர்ந்து விடும்.

களைச் சிக்கனமாகக் காப்பாற்றலாம். குறைந்த தீவனத் துடன் * கூட அவை காலத்தைத் தள்ளும். அவை சுலப மாக மெலிவதில்லை. மெலிந்தாலும் சிறிது காலத்துக்கு வேலையை நிறுத்தி, குறைவாகத் தீனி கொடுத்து வரும் பொழுது, அவை சீக்கிரமாகத் தேறிவிடும். இவற்றை யெல்லாம் உத்தேசித்துத்தான், குடியானவர்கள் காங்கயம் மாடுகளை விரும்புகிறார்கள், மற்றவற்றை விட இவை சிறந் தவை எனக் கருதுகிறார்கள்.

காங்கயம் பசுக்கள் பொதுவாகக் குறைவாகவே பால் கொடுக்கின்றன. பெரிய உற்பத்தியாளர்களிடம் 15 மாதங்களுக்கொரு தடவையும், சிறிய குடியானவர்களிடம் 2 வருஷங்களுக்கொரு தடவையும் பசுக்கள் கன்றுகள் போடுகின்றன. சுலபமாகச் சினைப் படாத பசுக்களை விவ சாய வேலைக்கு உபயோகிக்கிறார்கள். அப்படியும் சினைப் படாவிட்டால், அவற்றை வேலை மாடுகளாக விற்றுவிடு வார்கள். பசுக்களைச் சாகுபடி வேலைக்கு உபயோகிக்கும் பழக்கம் இந்தப் பிரதேசத்தில்தான் காணப்படுகிறது. அவற்றின் அளவைக் கவனிக்கும் பொழுது, அவை சிறந்த இழுவை (draught) மாடுகளாகும்.

பட்டையகாரரின் மந்தை. கோயம்புத்தூரைச் சேர்ந்த பழைய கோட்டையில் பட்டையகாரர் என்பவர் காங்கயம் மாடுகளைப் பெரும் அளவில் உற்பத்தி செய்து வருகிறார். இந்தியாவிலேயே அவர்தான் பெரிய மாட்டு உற்பத்தி யாளர். அவருடைய மாட்டுப் பண்ணையில் 1,500—2,000

---

* மாடுகள் உட்கொள்ளுகிற வைக்கோல், தட்டை, புல் போன்ற பரிமாணம் மிகுந்து, உணவுச் சத்துப் பொருள்கள் குறைந்த உணவுகளுக்குத் **தீவனம்** என்று பெயர். அவற்றில் நார்ப்பொருள் மிகுந்திருக்கும். பருத்திக் கொட்டை, புண்ணாக்கு, தவிடு போல உணவுப் பொருள்கள் மிகுந்து, நார்ப் பொருள் குறைந்த உணவுகளுக்குத் **தீனி** என்று பெயர்.

மாடுகள் இருக்கின்றன. வருஷம் 300—350 பொலி காளைகள் உற்பத்தியாகின்றன. பால் மாடுகள், சினைப் பட வேண்டியவை, கன்றுகள், கிடாரிகள், காளைக் கன்றுகள் ஆகியவை தனித் தனியாகப் புல் காடுகளில் விடப்படுகின்றன. அவை புல் மேய்ச்சலிலேயே வளருகின்றன. அருந்தலான காலங்களில், புல்லே இல்லாத பொழுது, தட்டையும், வைக்கோலும் கொடுப்பதுண்டு. பால் மாடுகள், இளம் கன்றுகள், பொலி காளைகளுக்குத்தான் அடர்வான தீனியுண்டு. விற்பனைக்குத் தயாராகும் காளை மாடுகளுக்கு வெள்வேலங் காய்களை அரைத்துத் தீனியுடன் சேர்த்துக் கொடுக்கும் பொழுது, அவை மேனியும், தளதளப்பும் உடையனவாகின்றன.

இந்திய விவசாய ஆராய்ச்சி மன்றத்தின் (Indian Council of Agricultural Research) ஆதரவு பெற்ற ஒரு திட்டத்தின் கீழ், பட்டையகாரரின் பசுக்கள் கொடுக்கும் பாலைத் தனித் தனியாக அளந்து குறித்து வருகிறார்கள். இவற்றிலிருந்து அவருடைய மந்தையில் ஒரு சில சிறந்த பால் மாடுகள் இருப்பது தெரிந்தது. இந்தப் பசுக்களை அடிப்படையாக வைத்துக் கொண்டு நாளடைவில் சிறந்த பால் மாட்டு வம்சங்களை உற்பத்தி செய்யலாம் என்ற நம்பிக்கை இருக்கிறது. இந்தியாவில் இதுவரை பால் வம்சங்களை உற்பத்தி செய்யும் முயற்சிகள் நடை பெறவில்லை. அது மிகவும் அவசியமே.

காங்கய மாடுகளின் ஜாதிக் குணங்கள். (breed characteristics):

தலை. கட்டையான தலை, மட்டமான நெற்றி, இருண்ட தோற்றமுடைய கண்கள், குட்டையான காது, கொம்புகள் விரிந்து பின் நோக்கிச் செல்லும் இயல்புடையவை.

கழுத்து. கட்டையாகக் கனத்துத் தசை மிகுந்தது.

சிமிழ். புடைத்துச் சுமாரான வளர்ச்சியுடையது.

அலகு தாடி (dewlap). மெல்லியது, மார்பு வரை நீண்டது.

உடல். கட்டையானது, அகலமானது, மட்டமானது.

பிட்டி (hind quarters). நன்ருக அமைந்து, வலிவுடையதாய், சிறிது சரிந்தது.

பீஜ உறை. (sheath) இறுகி, உடம்புடன் சேர்ந்தது.

வால். சுமாராக நீண்டு, சன்னமானது.

கால். கட்டையாய், கனத்த எலும்புடையது.

குளம்பு. சிறிதாயும், கெட்டியாயும், கறுப்பாயும் இருக்கும்.

நிறம். பொலி காளைகள் மயிலை நிறமுடையன; தலை, சிமிழ், கழுத்து, பிட்டி பாகங்கள் இருண்டிருக்கும். பசுக்களும், காளை மாடுகளும் வெள்ளையாயிருக்கும். இளங் கன்றுகள் சிவப்பு, 6 மாதத்தில் வெள்ளை ஆகும்.

தோல், மயிர். தோல் இருண்ட கறுப்பு; மயிர் மெல்லியது, துவழ்ச்சியுடையது.

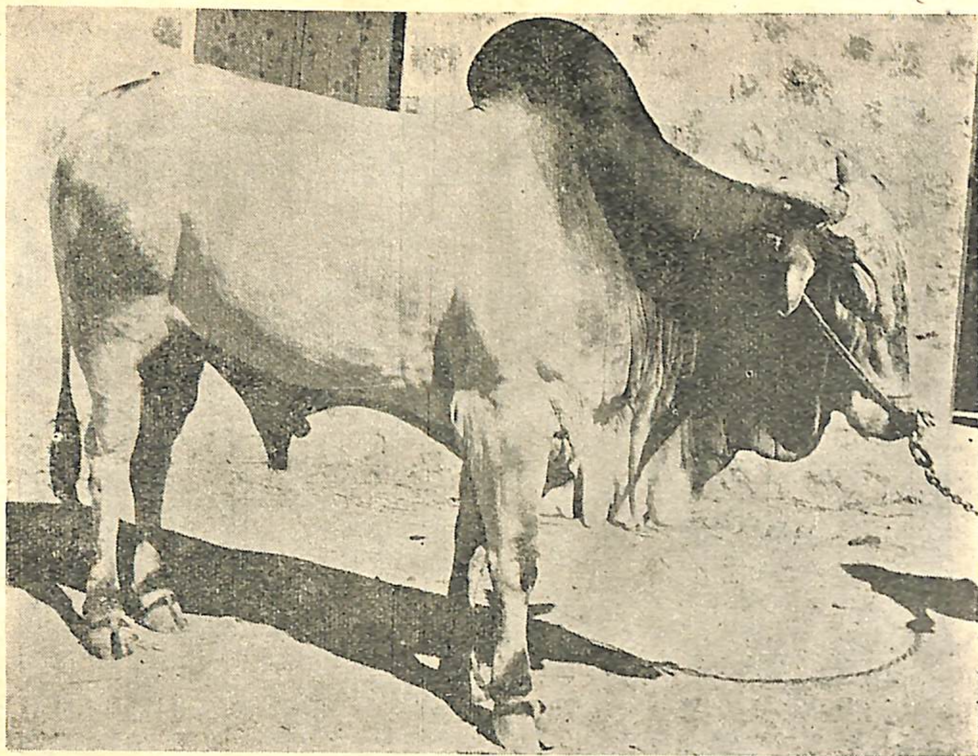
பசுக்களின் கண்ணைச் சுற்றி இருண்ட வளையங்கள் இருக்கும். அவை மட்டமான பால் மாடுகள்.

ஓங்கோல் ஜாதி. ஆந்திர தேசக் கிழக் கடற்கரை ஜில்லாக்களில், தெற்கே நெல்லூரிலிருந்து வடக்கே விசாகப் பட்டினம் வரையுள்ள பிரதேசத்தில் காணப்படும் மாடுகளுக்கு **ஓங்கோல்**, அல்லது **நெல்லூர்** ஜாதி மாடுகள் என்று பெயர். இவை நல்ல பால் மாடுகள். ஓங்கோல் பிரதேசத்திலிருந்து சென்னை, விசாகப் பட்டினம், ஹைதராபாத்து நகரங்களுக்குப் பல சிறந்த பால் மாடுகள் விற்ப



படம் 1. காங்கயம் பொலிகாளை

—சென்னை கால்நடை இலாகா உதவி.



படம் 2. ஓங்கோல்ப் பொலிகாளை

—சென்னை கால்நடை இலாகா உதவி.

ளேக்குப் போகின்றன. இப்படிச் சிறந்த பசுக்கள் தன் பிரதேசத்தை விட்டுப் பிரதி வருஷமும் வெளியேறிக் கொண்டிருப்பது, ஜாதிக்குணம் படிப்படியாகக் குறை வடைவதற்கு ஒரு காரணம் ஆகும்.

ஓங்கோல் காளே மாடுகள் பெரிய உடம்புடைய கனத்த மாடுகள், பெரும் பாரத்தை லாகவமாக இழுத்துச் செல்லக் கூடியவை. ஆனுல், இவை மெதுவாகவே வேலே செய்யும்.

ஓங்கோல் மாடுகளே உஷ்ணப் பிரதேச அமெரிக்கா வுக்கு ஏற்றுமதி செய்து, அங்குள்ள மாடுகளுடன் கலப்புச் சேர்க்கை ஏற்படுத்தி (crossing), உஷ்ணநிலே, கரடு முர டான மேய்ச்சல் ஆகியவற்றைச் சமாளித்துக் கொள்ளும் திறனும், தொற்று நோய்களேத் தாங்கும் சக்தியுமுடைய இரு பிறவிகளே (cross-breds) உற்பத்தி செய்திருக்கிருர் கள். இவை அங்கு சிறந்த பால் மாடுகளாகவும், இறைச்சி மாடுகளாகவும் விளங்குகின்றன.

ஓங்கோல் ஜாதிக் குணங்கள்

தலே. சுமாராக நீளமானது, நெற்றி அகன்றது; காது கள் நீளமாயிருப்பதுடன் தொங்கும் இயல்புடையவை; கொம்பு குட்டை, சிலவற்றில் கொம்புகள் ஆடும். வயதான மாட்டுக் கொம்புகளில் வெடிப்புத் தோன்றும்.

கழுத்து. கட்டையானது, கனமானது, நல்ல சதைப் பற்றுடையது; திமிழ் நன்ருக வளர்ந்தது, சிலவற்றில் திமிழ் சாய்ந்திருக்கலாம்.

அலகு தாடி. கடினமானது, சதைப்பற்றுடையது, தொங்கிக் கொண்டு அலேயோடுவதைப் போல வளேந்திருப் பதோடு தொப்புள் வரை நீண்டிருக்கும்

முதுகு. சுமாராக நீண்டு, அகன்று, திமிழ்ப் பக்கமாக உயர்ந்திருக்கும்.

உடம்பு. பாரியானது, நீண்டது, நன்றாக வளைந்த பரும் விலா எலும்புடையது; மார்பு அகன்று ஆழமானதா யிருக்கும்.

பின் பிட்டி. வலியுடையதாய்ப் பின்புறம் சரிந்திருக்கும்.

பீஜ உறை. தொங்கிக் கொண்டிருக்கும்.

வால். அடியில் கனத்து, கட்டையாயிருக்கும், முட்டுக்குக் கீழே சிறிது நீண்டிருக்கலாம்.

நிறம். சாதாரணமாக, வெள்ளையாயிருக்கும். பொலி காளைகள் சிறிது மயிலையாயுமிருக்கும்.

கால்கள். பெரியன, வலிவுடையன.

குளம்புகள். பெரியன, கடினம் குறைந்தவை.

மைசூர் ஜாதி. ஆந்திர தேசமும், தமிழ் நாடும் சேர்ந்து மைசூரிலிருந்து வருஷம் 60,000 காளை மாடுகளை வாங்குகின்றன. அவை செவ்வல் பிரதேசங்களில் விவசாய வேலைக்காகின்றன, வேலைக்கு மிக ஏற்றவை. பஸ், லாரிப் போக்கு வரத்து வசதி பெருகி வருகிறபடியால் ரஸ்தா வேலைக்கு அவற்றின் முக்கியத்துவம் சிறிது சிறிதாகக் குறைந்து வருகிறது.

மைசூரில் சில சிறந்த மாட்டு ஜாதிகள் இருக்கின்றன. ஹாலிக்காரர் (Hallikars) என்ற வகுப்பினர் வட இந்தியாவிலிருந்து வந்து மைசூரில் குடியேறிய காலத்தில் கொண்டு வந்த ஆதி மாடுகளிலிருந்து இந்த சிறந்த மைசூர் ஜாதிகள் உண்டாயிருக்கின்றன என நம்பப்படுகிறது. அவற்றின் உடல் கட்டும் அமைப்பும் தனிப்பட்டன, மற்ற தென்னிந்திய ஜாதிகளில் காணப்படாதன. அந்த சிறந்த ஜாதிகள் பூர்வ அரசர்கள் ஆதரவில் மேம்பட்டு விளங்கின. மோட்டார், ரயில் சாதனங்களில்லாத அந்தக் காலத்தில், யுத்த தள வாடங்களையும் பல யுத்த சாதனங்களையும்

விரைவாகக் கொண்டு போவதற்கு, இந்த மாடுகள் உதவின. சிக்க தேவராயர், ஹைதர் அலி, திப்பு சுல்தான் ஆகிய மைசூர் அரசர்கள் மாட்டு அபிவிருத்தியில் மிகக் கவனம் செலுத்தி, நிர்வாக முறைகளைச் செப்பனிட்டனர். ஸ்ரீரங்கப் பட்டினத்தில் திப்பு சுல்தான் தோல்வியடைந்து ஆங்கில ஆதிக்கம் துவங்கியதும், மைசூர் மாடுகளின் உற்பத்தியில் கவனம் குறைந்தது. கடைசியாக ஆங்கிலப் பட்டாளத்தினர் இம் மாடுகளின் பராமரிப்பையும் நிர்வாகத்தையும் மைசூர் அரசாங்கத்திடம் 1883-ஆம் வருஷத்தில் ஒப்படைத்தனர்.

திப்பு சுல்தான் தோல்வியடைந்ததும், மைசூர் ஜாதியிலுள்ள உள் பிரிவுகள் எல்லாம் கலந்து ஒன்றுயின. இதைத் தாம் நாம் இப்பொழுது மைசூர் ஜாதி என்று சொல்கிறோம். மைசூரில் உள்ள பரந்த பீடபூமிக் காடுகளைப் பல துண்டுகளாகப் பிரித்து, இவற்றைக் கவல் என்ற பெயருடைய மேய்ச்சல் காடுகளாக்கியிருக்கிறார்கள். நூறு பசுக்கள், 100 கிடாரிகள், 5 பொலி காளைகள் சேர்ந்து ஒரு மந்தையாகும். ஒவ்வொரு மந்தைக்கும் கவலின் அளவைப் பொறுத்து, 3—9 கவல்கள் ஒதுக்கிவிடப் படுகின்றன. இவை உஷ்ண, மழை, குளிர்காலக் கவல்களென வகுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அந்தந்தக் காலத்துக் கேற்றவற்றில் மாடுகள் விடப்படுகின்றன. வருஷம் ஒரு தடவை மாடுகளைக் கணக்குப் பார்த்து, மட்ட ரகமான மாடுகளையும், பல நிறங்கள் கலந்த மாடுகளையும் அகற்றி, விற்று விடுகிறார்கள். அடையாளம் போடாத மாடுகளுக்குச் சூட்டுக் கோலினல் அடையாளமிடுகிறார்கள். இயற்கைச் சூழ்நிலையிலேயே மாடுகள் உற்பத்தியாகின்றன. காட்டிலுள்ள மரங்கள்தாம் மழை வெயிலுக்கு மறைவு அளிக்கின்றன. இச் சூழ்நிலையில் உற்பத்தியாகுபவை முரட்டு சுவாபமுடையனவாயிருப்பதால், அவற்றை ஜாக்கிரதையாகப் பழக்க வேண்டியிருக்கிறது. வலியில்லாத

மாடுகள் சூழ்நிலைக்குத் தக்கவாறு அமைந்து கொள்ள முடியாமல் மடிந்து விடுகின்றன. உரமான பொறுக்கு மாடுகளே நிலைக்கின்றன. இதுதான் இயற்கையில் ஏற்படுகிற பொறுக்கு முறை. மிகத் தகுதியானவை நிலைப்பதுதான் (survival of the fittest) விதி.

இளம் கன்றுகளைப் பசுக்களுடன் பகலில் விட்டு வைத்து, இரவில் தொழுக்களில் வைத்துக் காப்பாற்றுவார்கள். இரண்டு மாத மானபின் அவை சரியாகப் புல் தின்னும், 3 மாத மானபின் புல் மேல்ச்சல்தான் பிரதானமாக உணவளிக்கும். அவற்றைத் தாய் மாடுகளிடமிருந்து 5-வது மாதத்தில் பிரித்து, வளமான புல் காடுகளில் விடுவார்கள். வேறு தீனி கிடையாது. 18-வது மாதத்தில் காளைகள் கன்றுகளை விதை அடிப்பார்கள். 5-வது வயதில் அவை பூரண வளர்ச்சி அடைந்து, 12-வது வயதில் க்ஷீணிக்க ஆரம்பிக்கின்றன. கிடாரிகள் 5-வது வயதில் கன்றுகள் போடுகின்றன. பின்னர், பசுக்கள் 1½ வருஷத்துக்கு ஒரு கன்று போடும்.

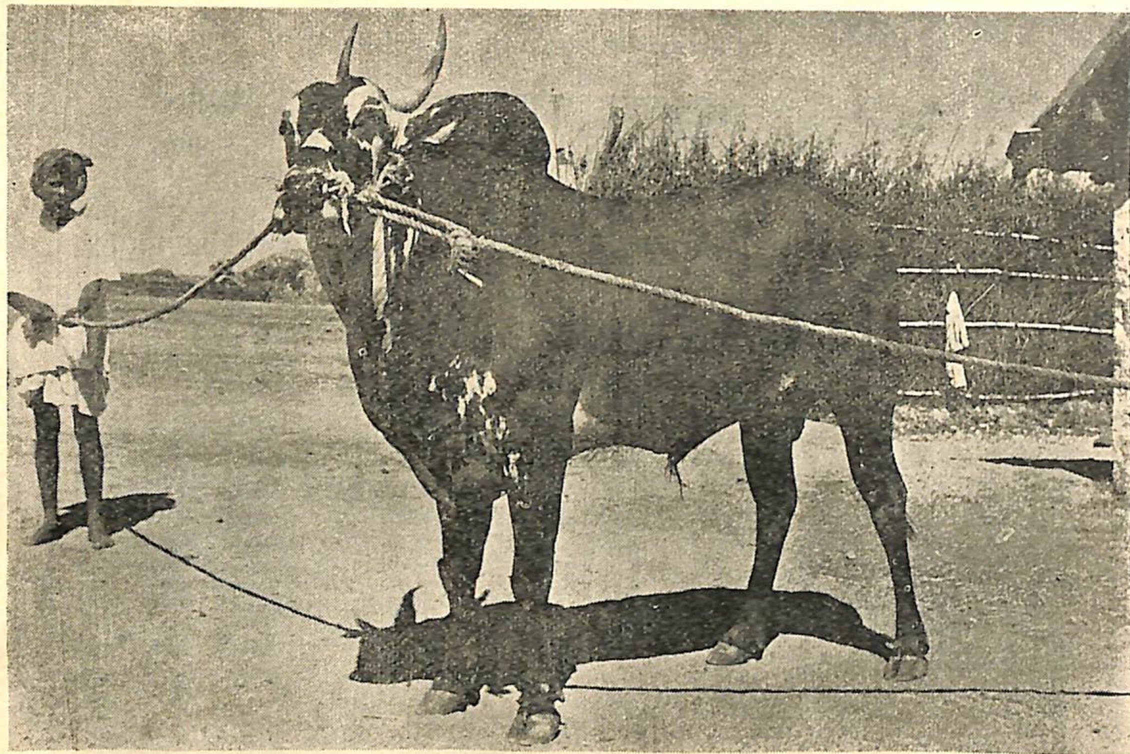
ஜாதிக் குணங்கள்

தலை சுமாராக நீண்டிருக்கும், நெற்றி புடைத்திருக்கும். காது நீண்டது. கொம்புகள் கத்திரிபோல் செங்குத்தாகவும் நீளமாகவும் வளர்ந்து, நேர்த்தியாகப் பின் நோக்கி வளைந்திருக்கும்.

கழுத்து. மெல்லியது, ஆனால் வலிவுடையது. சிமிழ் பெரியது.

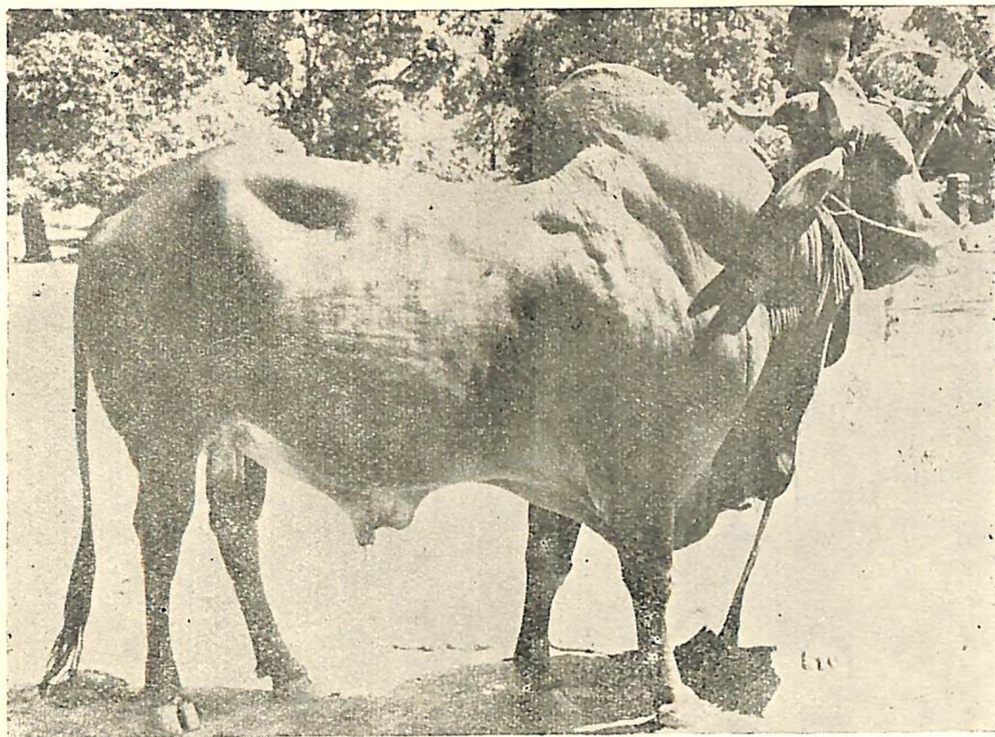
அலகு தாடி. மெல்லியது, சிறியது, மார்பு வரை நீண்டிருக்கும்.

உடல். ஆழம் மிகுந்து, தன் அடக்கமானது, விலா எலும்புகள் நன்றாகக் கிளம்பியது.



படம் 3. மைசூர்ப் பொலிகாளை

—சென்னை கால்நடை இலாகா உதவி.



படம் 4. சிந்திப் பொலிகாளை

—சென்னை கால்நடை இலாகா உதவி.

முதுகு. சுமாராக நீண்டது, பிட்டி பாகம் உயர்ந்திருக்கும்.

பிட்டி. ஒடுங்கி, முதுகிலிருந்து வெளிப் பக்கம் வரை சாய்வுடையவை.

பீஜ உறை. இறுகி, உடம்புடன் ஒட்டியது.

வால். நீண்டு சாட்டை போன்றது.

கால். சுமாராக நீண்டு, மெல்லியதாய், வலிவுடையது.

குளம்பு. சிறியது, கறுப்பானது, கடினமானது.

நிறம். மயிலையும், இருண்ட மயிலையும் ஆகும்.

தோலும், மயிரும். தோல் கறுப்பு, மயிர் மெல்லியது.

பசுக்கள் வெகு மட்டமான பால் மாடுகள். காளை மாடுகள் நல்ல உடல் கட்டும், வசீகரமான தோற்றமும் உடையவை. சுறுசுறுப்பாகவும், விரைவாகவும், ஊக்கமாகவும் வேலை செய்யக் கூடியவை.

சிந்தி ஜாதி. பஞ்சாபும், பெலுச்சிஸ்தானமும் சிந்தி ஜாதி மாடுகளின் பிறப்பிடம். அவை இப்பொழுது இந்தியாவெங்கும் பரவி, சிறந்த பால் ஜாதியெனப் பெயர் பெற்றவை. சரியாகப் பராமரிக்கும் மந்தையில் ஈத்துக்குச் சராசரியாக 3,800 ராத்தல் பால் கறக்கக் கூடியவை. சிறந்த பசுக்கள் ஈத்துக்கு 300 நாட்களில் 12,000 ராத்தல் பால் கொடுக்கும். அவை பல மாறுபட்ட சூழ்நிலைகளுக்கும் இயைந்து போகக் கூடியவை. அத்துடன் சாதாரணமாகத் தோன்றும் நோய்களைத் தாங்கும் சக்தியுடையவை.

சிந்திக் காளைகள் நடுத்தரமானவை. அவை சிறிது மந்தமாயிருந்தாலும், கடும் வேலைக்கேற்றவை. பல நாட்டு ஜாதி மாடுகளுடன் சேர்க்கை ஏற்படுத்தி, பால் சுரப்பை அதிகப் படுத்துவதற்குச் சிந்திப் பொலி காளைகள் பிரயோஜனமாகும். கொரியா, பிரேசில், கியூபா முதலிய நாடுகள்

சிந்தி மாடுகளை இறக்குமதி செய்து, தனிச் சிந்தி மந்தைகள் வைத்துக் காப்பாற்றி வருகின்றன. இங்கு அயல் சேர்க்கைக்காகச் சிந்தி மாடுகள் பயன்படுகின்றன.

சிந்திப் பசுக்கள் நல்ல பால் மாடுகள். 1947-இல் பாக்கிஸ்தானத்தின் பிரிவினைக்கு முன் கராச்சியிலிருந்து இந்தியாவிலுள்ள பல பாகங்களுக்கும் சிந்தி மாடுகள் ஏற்றுமதியாகி வந்தன. இப்பொழுது பல கட்டுப்பாடுகளிருப்பதால் சிந்தி மாடுகள் இந்தியாவிற்கு வருவதில்லை.

சென்னை ராஜ்யத்திலுள்ள பல கால் நடை ஆஸ்பத்திரிகளிலும், சில விவசாயப் பண்ணைகளிலும் சிந்திப் பொலிகாளைகள் வைத்து நாட்டுப் பசுக்களைச் சினைப் படுத்துவதற்கு உபயோகிக்கிறார்கள். ஹோசூர் கால் நடைப் பண்ணையில் சுமாராக 500 சிந்தி மாடுகள் இருக்கின்றன.

ஜாதிக் குணங்கள்

தலை. கட்டையானது, நெற்றி அகன்றது, வாய் அகலமானது, காது நீண்டு படிந்திருக்கிறது. கொம்புகள் குட்டையாயும் கனமாயுமிருக்கின்றன.

கழுத்து. கட்டையானது, கனத்ததும் கூட.

திமில். பெரியது, நன்றாகப் புடைத்திருக்கும்.

அலகு தாடி. அகன்று மடிப்புடன் தொங்குகிறது. கனமும் சதைப் பற்றும் உடையது.

உடல். குறுகித் தன்னடங்கியது. மார்பு அகன்றது.

முதுகு. குறுகிப் பின் புறம் ஏறியது.

பிட்டி. ஒடுங்கி, அதிகச் சாய்வுடையது.

வால். நீண்டு சாட்டை போன்றது.

குளம்புகள். சுமாராகப் பெரிதாயிருக்கும்.

நிறம். இருண்ட சிவப்பு. சில மாடுகள் வெளிறின சிவப்பாயிருப்பதுடன் வெள்ளைப் புள்ளிகளும் உடையன. சில வெள்ளை நிறமான மாடுகளும் உண்டு.

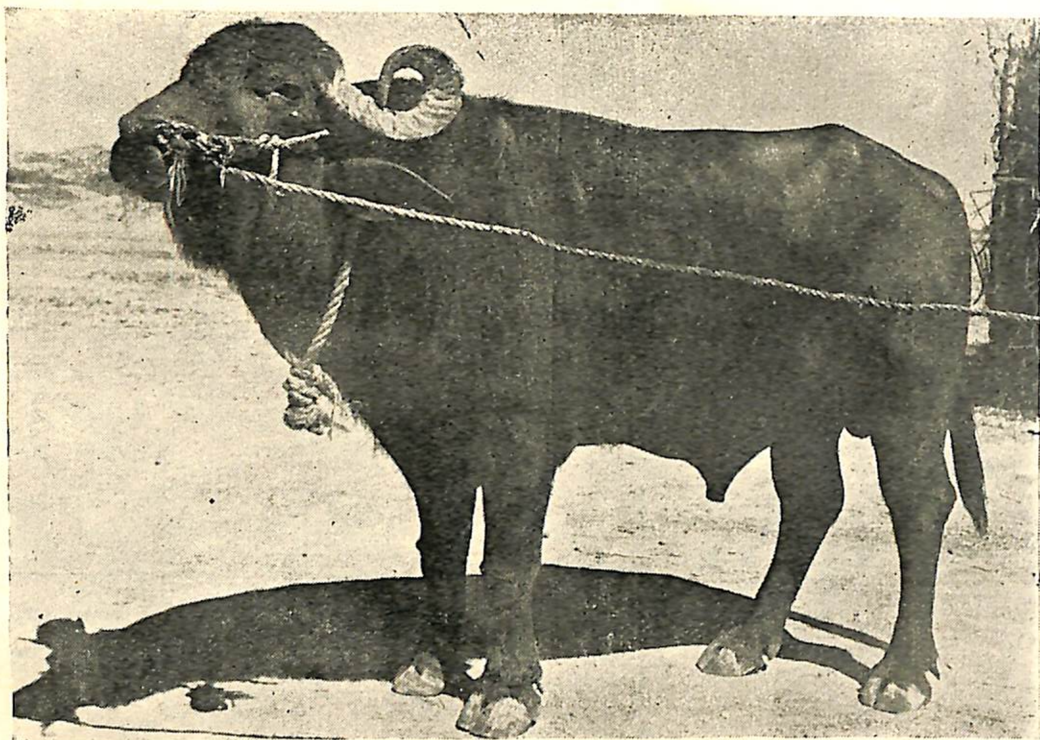
தோலும், மயிரும். தோல் கறுப்பாயிருக்கும், மயிர் மெல்லியது.

பசுக்கள் இந்தியாவிலேயே சிறந்த பால் மாடுகள். மடி பெரியதாய்த் தொங்கிக் கொண்டிருக்கும். தொப்புள் தோல் மடிப்பு மிகத் துலாம்பரமாயிருக்கும்.

நாட்டு மாடுகள். இவை பல வகைப்பட்டன. எல்லா மாடுகளுக்கும் பொதுவான சில குணங்களாவது இல்லாத தால், அவற்றை ஒரு ஜாதியைச் சேர்ந்தவை என்று சொல்ல முடியாது. அவை விவரிக்க முடியாத தனித்தனித் தன்மை வாய்ந்தவை. உடலமைப்புச் சம்பந்தப்பட்ட மட்டில் காங்கய மாடுகளைப் போன்றவை. அவற்றைக் காங்கயம் மாதிரி (type) என்று சொல்லலாம். நாட்டு மாடுகள் பொதுவாகத் தன்னடக்கமுள்ள சிறிய உடலுடையவை, உடலுக்கேற்ற நல்ல இழுவைச் சக்தியுடையவை. குறைந்த தீவனத்தை உட்கொண்டு சமாளிக்க வல்லவை. இளம் கன்றுப் பருவத்திலிருந்து ஏற்ற உணவு கொடுத்து வரும் பொழுது அவை பெரிய மாடுகளாகின்றன. ஆகவே அவற்றின் சிற்றுடம்பை ஜாதிக் குணமென்று சொல்லலாகாது. காளை மாடுகள் ஏறக்குறைய காங்கய மாடுகளின் தன்மையை உடையவை. நிறம் பலவிதமாயிருக்கும், கறுப்பு, சிவப்பு, வெள்ளை, மயிலை ஆகிய பல நிறங்கள் வெவ்வேறு விதங்களாகச் சேர்ந்திருக்கும். பால் மாடுகள் மிகவும் மட்டமானவை, பொதுவாக வேளைக்கு $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ பக்கா பால் கொடுக்கும். அதற்கும் குறைவாகப் பால் கொடுக்கும் பசுக்களும் உண்டு. சிறந்த மாடுகள் $\frac{3}{4}$—1 பக்கா பால் கொடுக்கும். அதற்கும் அதிகமாகப் பால் கொடுக்கும் மாடுகள் வெகு குறைவு.

டில்லி எருமைகள். இவற்றின் பிறப்பிடம் தெற்குப் பஞ்சாபும், டில்லி ராஜ்யமும் ஆகும். இவை இப்பொழுது இந்தியாவெங்கும் பரந்து காணப்படுகின்றன. எருமைக் காளை மாடுகள் மத்தியான வெயிலைத் தாங்காவாதலால் அவற்றை அதிகமாக உபயோகிப்பதில்லை. வெயிலில்லாத நேரத்தில் அவை கடும் பாரத்தை இழுக்கக் கூடியவை. ஆகவே மலைக் காடுகளில் வண்டிப் பாரம் இழுப்பதற்கும், கரும்பு ஆலை ஓட்டுவதற்கும் எருமைக் காளை மாடுகள் உபயோகமாகின்றன. டில்லி எருமைகள் சிறந்த பால் மாடுகள். எல்லா வட இந்திய நகரங்களிலும் பாலுக்காக டில்லி எருமைகளை வைத்திருக்கிறார்கள். நாட்டு எருமைகளின் பால்த் திறனை உயர்த்தும் உத்தேசத்துடன், அவை டில்லி எருமைப் பொலி காளைகளுடன் சேர்க்கப்படுகின்றன. சில கால் நடை ஆஸ்பத்திரிகளிலும், விவசாயப் பண்ணைகளிலும் டில்லி எருமைப் பொலி காளைகள் இருக்கின்றன. நாட்டு எருமைகளைச் சினைப் படுத்துவதற்கு அவற்றை உபயோகித்துக் கொள்ளலாம்.

டில்லி எருமைகள் பாரியானவை. உடல் பருத்து நீண்டது. கால்கள் கட்டையாயிருக்கும். அவற்றின் உடம்பு அளவுக்குத் தலையும் கழுத்தும் சிறியவை என்றே சொல்ல வேண்டும். அவற்றின் நிறம் கறுப்பு. மயிர் குறைவாகவே இருக்கும். நெற்றியில் சில சமயங்களில் வெள்ளை மயிர் நிறைந்த சுட்டியும், காலில் காப்பு போல வெள்ளை மயிர் அடர்ந்தும் இருக்கும். கொம்புகள் முன் சுருண்டிருக்கும். மடி பெரியது, அதிகப் பால் சுரக்கக் கூடியது. மந்தைகளில் கறவை எருமைகள் ஈத்துக்கு, 300 நாட்களில், 4,000 ராத்தல் பால் கொடுக்கலாம். சிறந்த மாடுகள் 10,000 ராத்தலுக்கு மேலாகக் கூடப் பால் கொடுக்கும். பாலும் வெண்ணெய்ச் சத்துடையது, 7·5—8·5 சதவிகிதம் நெய்ச் சத்து இருக்கும். வெண்ணெய் உற்பத்தி சம்பந்தப்பட்ட மட்



படம் 5. டில்லி எருமைப் பொலிகாளை

—சென்னை கால்நடை இலாகா உதவி.

டில், இன்றைய நிலையில் அபிவிருத்தியடையாத டில்லி எருமைகள், மேல் நாடுகளில் அபிவிருத்தியடைந்து பெயர் பெற்ற பசுக்களுடன் போட்டியிட முடியும்.

வினக்கள்

1. கீழ்கண்டவற்றைப் பற்றிச் சிறிய குறிப்புகள் கொடுக்கவும்—(1) ஜாதி, (2) சினை மாடுகள், (3) வறட்டு மாடுகள், (4) மலட்டு மாடுகள், (5) கிடாரிகள், (6) பசுக்கள், (7) காளை மாடுகள், (8) பொலி காளைகள்.

2. காங்கயம், ஒங்கோல், சிந்தி மாடுகள் இவற்றில் ஒன்றின் தனிக் குணங்களை எடுத்துக் கூறவும்.

3. காங்கயம் அல்லது ஒங்கோல் மாடுகள் எப்படி அவற்றின் பிரதேசத்தில் உற்பத்தியாகின்றன வென்பதைச் சுருக்கமாக கூறவும்.

அத்தியாயம் IV

மாடுகளின் அபிவிருத்தி

மேல் நாடுகளில் சென்ற நூறு வருஷங்களுக்குள்ளாக மாடுகள் பெரும் அபிவிருத்தியாகி இருக்கின்றன. ஆதியில் நம் மாடுகளைப் போலவே அவை குறைந்த பால் கொடுத்து வந்தன. இக் காலத்தில் அவை நிறையப் பால் கொடுக்கின்றன. இங்கிலாந்தில் பசுக்கள் சராசரியாகத் தினம் 15—20 ராத்தல் ($3\frac{3}{4}$—5 பக்கா) பால் கொடுக்கின்றன. ஒன்றிரண்டு வெகு சிறந்த பசுக்கள் தினம் 150 ராத்தல் ($37\frac{1}{2}$ பக்கா அதாவது $9\frac{1}{2}$ மண் எண்ணெய் டின் நிறைய) பால் கொடுக்கின்றன. இப்படிப்பட்ட மாடுகளும் இருக்குமா என்று கூடச் சந்தேகம் தோன்றும்படி இருக்கிறதல்லவா? அப்படி அதிகப் பால் கொடுக்கும் மாடுகளை எப்படி உற்பத்தி செய்தனர்? பொலி காளைகளுக்கும் பசுக்களுக்கும் சேர்க்கை ஏற்பட்டதும் பசுக்கள் கருவுருகின்றன. ஆண் சந்ததி அணுவும் பெண் சந்ததி அணுவும் ஒன்ருகிக் கரு உண்டாகிறது. கரு வளர்ந்து நாளடைவில் கன்ருகிறது. சிறந்த பசுக்களையும், சிறந்த பொலி காளைகளையும் தேர்ந்தெடுத்துச் சேர்க்கை ஏற்படுத்தும் பொழுது சிறந்த கன்றுகள் உண்டாகும். இப்படி ஒவ்வொரு தலை முறையிலும் பசுக்களையும் பொலிகாளைகளையும் தேர்ந்தெடுத்துச் சேர்க்கை ஏற்படுத்தி மேல் நாட்டினர் மாடுகளைப் படிப்படியாக அபிவிருத்தி செய்தனர். அத்துடன் எதிர் பார்த்த அளவு சிறப்பில்லாத மாடுகளை அடி மாடுகளாக இறைச்சிக்காக உபயோகித்தனர். மட்டமான பசுக்களும் பொலி காளைகளும் மட்டமான கன்றுகளை உற்பத்தி செய்ய இடம் கொடுக்கவில்லை. சிறந்த மாடுகளில்

சேர்க்கை உண்டுபண்ணியும், மட்டமான மாடுகள் பெருகாதவாறு செய்தும் வந்ததினுல், மாடுகள் அபிவிருத்தி அடைந்தன. அபிவிருத்தி உண்டாக்குவதற்கு பசுக்கள், பொலி காளைகள் இரண்டுமே சம அளவில் உதவுகின்றன. ஒரு மந்தையில் 50 பசுக்களும் ஒரு பொலி காளையும் இருப்பதாக வைத்துக் கொள்ளுவோம். ஒவ்வொரு கன்றின் சிறப்பும் அதன் தாய்ப் பசுவையும் இந்த ஒற்றைப் பொலி காளையையும் பொறுத்திருக்கிறது. இந்த மந்தையில் உண்டாகும் 50 கன்றுகளின் சிறப்புக்கு 50 தாய்ப் பசுக்கள் எவ்வளவு பொறுப்பாளிகளோ, அந்த அளவுக்கு இந்த ஒற்றைப் பொலி காளையும் பொறுப்பாளியே. அதனுல் தான் 'பொலி காளை பாதி மந்தை' என்ற பொது வசனம் வந்திருக்கிறது. நம் நாட்டில் வேண்டாத மாடுகளை இறைச்சிக்காக அடிப்பதோ நடக்கக் கூடாதது, பசுக்களைக் கழிக்க முடியாது, சிறந்த பொலி காளைகளின் மூலமாகத் தான் அபிவிருத்தி அடையவேண்டும். ஆகவே மேலே சொன்ன வசனத்தை மாற்றி 'பொலி காளையே பூரண மந்தை' என்று சொன்னுல் அது நம் நாடு சம்பந்தப்பட்ட மட்டில் பொருந்தும். காளைக் கன்றுகளில் சிறந்தவற்றை பொலி காளைகளாக்கி, மிகுதியானவற்றை விதையடித்துக் காளை மாடுகளாக்கி, அவை பசுக்களுடன் சேர்ந்து வம்ச விருத்தி செய்வதைத் தடுக்க வேண்டியது அத்தியாவசியமாகிறது. இதைச் சரிவரச் செய்து, வேண்டாத இளம் காளைக் கன்றுகள் பசுக்களைச் சினைப் படுத்துவது முடியாததெனச் செய்யும் வரை, நாம் மாடுகளின் அபிவிருத்தியை எதிர் பார்க்க முடியாது. தன் போக்குச் சேர்க்கையை அறவே ஒழிக்க வேண்டும். பொறுக்கிய பொலி காளைகளைத்தான் பசுவுடன் சேர்க்கைக்கு உபயோகிக்க வேண்டும்.

தன் போக்குச் சேர்க்கையைத் தவிர்த்தல். மேலே சொல்லியபடி சிறந்த பொலி காளைகளுக்கும் சினைப்படும்

பருவத்திலிருக்கும் பசுக்களுக்கும் சேர்க்கை ஏற்படுத்து முன், இப் பசுக்கள் தன் போக்கில் மட்டரகமான காளைகளுடனும், இளம் காளைக் கன்றுகளுடனும் சேராதிருக்க வேண்டும். எல்லா மாடுகளும் ஒன்று சேர்ந்து மேயப் போகும்பொழுது, இவ்விதச் சேர்க்கை ஏற்படுவதைத் தடுப்பது ஒரு பெரும் பிரச்சினை. இதற்குச் சுலபமான பரிகாரமுமிருக்கிறது, ஆனால் எல்லோருடைய ஒத்துழைப்பும் வேண்டும். பால் குடி மறந்த காளைக் கன்றுகளில் தேர்ந்தெடுத்தவற்றைத் தவிர மற்றெல்லாக் கன்றுகளையும் அவ்வப்பொழுது விதையடித்து வந்தால், மட்டமான பொலி காளைக் கன்றுகள் இரா. தன் போக்கில் மட்டமான காளைகளுடன் பசுக்கள் சேர்ந்து சினைப்பட வசதியே இருக்காது. கன்றுகளை உடையவர்கள், அவற்றை வளர்ப்பவர்கள், மாட்டு உற்பத்தியாளர்கள் எல்லோரும் சேர்ந்து வேண்டாத காளைக் கன்றுகளைக் காலாகாலத்தில் விதையடித்து, தன் போக்குச் சேர்க்கை ஏற்படாதவாறு செய்து, சிறந்த பொலி காளைகளை உபயோகித்து வரும் பொழுது, மாடுகள் நாளடைவில் சிறப்படையும்.

மாடுகளின் அபிவிருத்தி சித்தாந்தத்தில் வெகு சுலபமானதாகத் தோன்றுகிறது. ஆனால் நடைமுறைப் பழக்கத்துக்கு அதைக் கொண்டு வருவதில் பல கஷ்டங்கள் உள்ளன. தனிக் குடியானவர்கள் 2, 3 மாடுகளே வைத்திருக்கிறார்கள். தனித் தனியாக அவர்கள் இந்த அபிவிருத்திக் கொள்கைகளைக் கைப்பற்ற முடியாது. எல்லோரும் ஒரே கொள்கைப்படி நடக்கச் செய்வதற்கேற்ற ஒரு சமூக அமைப்பு வேண்டும்.

மாட்டின் பராமரிப்பும், உணவும். மாடுகளின் வம்ச அபிவிருத்தி என்பது மாட்டு அபிவிருத்தியில் ஒரு பகுதிதான்; சரியான பராமரிப்பும், ஏற்ற உணவும் இல்லாதிருந்தால், நல்ல வம்ச மாடுகள் கூடத் திருப்தியாக இரா. எல்லாம் சரி

யாக அமையும்பொழுது தான் எதிர்பார்க்கக் கூடிய பலன் கிடைக்கும். சிறந்த மாடுகள் வெயில், மழை, குளிர்ந்த காற்றிலடிப்பட்டுத் துன்புற்ருல், அவை சரியாகப் பால் கொடுப்பதற்கோ, மற்ற வேலைகள் செய்வதற்கோ வாய்ப்பு ஏற்படாது.

இந்திய விவசாய ஆராய்ச்சி மன்றம் (Indian Council of Agricultural Research) குறிப்பிட்ட சில கிராமங்களை எடுத்து, அங்குள்ள மாடுகளுக்கு வேண்டிய தீனி கொடுத்த சோதனைகளில் கைமேல் பலன் கிடைத்தது. பசுக்களின் பால் உற்பத்தி 50 சதவிகிதம் அதிகமாயிற்று. காளை மாடுகள் திறனுடையனவாயின. அவற்றின் இழுவைச் சக்தி 50 சதவிகிதம் அதிகமாயிருக்கலாமென மதிப்பிடப்பட்டது. இந்த ஒரு அபிவிருத்தியைக் கையாள்வதால், எல்லோரும் கண்கூடான பலனை உடனே அடையலாம். மற்ற அபிவிருத்திகளின் பலனுக்காகக் காத்திருப்பது போலக் காத்திருக்க வேண்டியதில்லை.

மேற் கூறியதில் இன்னொரு படிப்பினையும் இருக்கிறது. எந்த அபிவிருத்தி முறையைக் கையாண்டு மாடுகளின் தன் சக்தியை அதிகப்படுத்தினாலும், அந்த சக்தி பயனுடையதாவதற்கு ஏற்ற ஆகாரம் கொடுக்க வேண்டும். இதைச் செய்யாது வேறெந்த அபிவிருத்தியை உண்டுபண்ணினாலும் பயனில்லை.

வினாக்கள்

1. மாடுகளின் வம்ச அபிவிருத்தி என்ருல் என்ன? மேல் நாடுகளில் மாடுகளின் அபிவிருத்தி முறையைப்பற்றிச் சிறிய குறிப்புத் தருக.

2. நம் நாட்டு மாடுகளை எப்படி அபிவிருத்தி செய்யலாம் என்பதைச் சுருக்கமாகக் கூறவும்.

3. மாடுகளில் தன் போக்குச் சேர்க்கையை எப்படி தவிர்க்கலாம்? தன் போக்குச் சேர்க்கையினுல் ஏற்படும் பாதகங்கள் எவை?

அத்தியாயம் V

மாட்டின் உணவு

சென்னை ராஜ்யத்தில் 1951-ஆம் வருஷத்தில் இருந்த முக்கியமான பிராணிகளின் சங்கியை கீழே கொடுக்கப் பட்டிருக்கிறது.

விவரம்	மாடுகள்	எருமைகள்
1. பொலி காளைகள்	47,008	22,849
2. கறவை மாடுகள்	3,178,736	1,151,521
3. மூன்று வயதுக்கு மேல்பட்ட காளை மாடுகள்	4,771,983	637,017
4. மற்றப் பசுக்கள்	920,364	120,299
5. இளம் மாடுகளும், கன்றுகளும்	2 811,389	895,900
மொத்தம்	11,729,380	2,828,586

1947-ஆம் வருஷத்தில், சென்னை ராஜ்யத்தில் மாடுகளுக்குச் சராசரியாகத் தினம் 7·4 ராத்தல் தீவனம்கிடைத்ததாக மதிப்பிடப்பட்டது, மாடுகளின் சராசரி எடை 500 ராத்தல் என்று எடுத்துக்கொண்டால், அவற்றிற்குத் தினசரி 10—12 ராத்தல் தீவனமாவது வேண்டும். ஆகவே, இந்த நிலையில் மாடுகளுக்கு வேண்டிய உணவு கிடைப்பது இல்லை. அநேக இடங்களில் அவை அரைகுறைப் பட்டினியாகவே இருக்கின்றன. அவற்றின் பொது நிலையைப் பார்த்ததுமே அவற்றிற்குப் போதுமான தீவனம் கிடைப்பதில்லை என்று சொல்லிவிடலாம்.

உணவுத் தத்துவங்கள். மாடுகள் உட்கொண்டு ஜீரணிக்கப்பட்ட உணவு கீழே கண்டவாறு உபயோகமாகிறது.

1. உடலின் வெப்பநிலையைக் காப்பாற்றுகிறது.

2. உணவு ஜீரணம், சுவாசிப்பு, ரத்த ஓட்டம் முதலிய உடலியல் செயல்கள் (physiological activities) நடைபெறுவதற்குச் சக்தி (energy) அளிக்கிறது.

3. உடம்பிலுள்ள ஸெல்கள் எப்பொழுதும் புதுப்பிக்கப்பட்டுக் கொண்டே இருக்கின்றன. அதற்கு வேண்டிய பொருள்களை அளிக்கிறது.

4. நடப்பதற்கும், வேலை செய்வதற்கும் சக்தி அளிக்கிறது.

5. மயிர், உரோமம், உடல் இவற்றின் வளர்ச்சி, பசுக்களில் சுரப்பதற்குப் பால் உண்டாக்குதல், வயிற்றிலிருக்கும் கருவை வளர்த்தல் ஆகியவற்றிற்கு வேண்டிய பொருள் அளிக்கிறது.

மேலே கூறியவற்றில் முதல் மூன்று உடலியல் செயல்களும் எப்பொழுதும் எல்லாப் பிராணிகளிலும் நடைபெறுவது. அவை நடைபெறவில்லை யென்றால் உயிர் பிரிந்துவிடும். இவற்றிற்கு உபயோகமாகிற உணவுப் பகுதிக்கு **தற்காப்பு உணவுப்படி** (maintenance ration) என்று பெயர். அடுத்த இரண்டும் உற்பத்திச் செயல்கள். அவற்றிற்கு உபயோகமாகிற உணவுப் பகுதிக்கு **உற்பத்தி உணவுப்படி** (productive ration) என்று பெயர்.

பிராணிகளின் உடற் திசுக்களிலும், பிராணிகளுக்கு உணவாகிற தாவரப் பொருள்களிலும் இருக்கும் பல பகுதிகளும் ஒன்றே. அவை, **கார்போஹைடிரேட்டுகள்** (carbohydrates), **கொழுப்பு** (fat), **புரோட்டீன்** (protein), **உலோகப் பொருள்கள்** (minerals) ஆகும். அவற்றிற்குச் **சத்துப்**

பொருள்கள் (nutrients) என்று பெயர். பிராணிகளின் உடற் திசுக்களில் புரோட்டீன் மிகுந்திருக்கும். தாவரத் திசுக்களில் கார்போஹைடிரேட்டுகள் மிகுந்திருக்கும். பல சத்துப் பொருள்களும் பிராணிகளுக்குத் தனித்தனி விதமாகப் பயன்படுகின்றன. கார்போஹைடிரேட்டுகளும், கொழுப்பும் சக்தி அளிக்கின்றன. சக்தி கொடுப்பதே அவற்றின் பிரதம கடமை (function) எனலாம். கார்போஹைடிரேட்டைப் போல 2·25 மடங்கு அதிகமான சக்தி கொழுப்பு கொடுக்க வல்லது. திசுக்களின் வளர்ச்சி, வளர்-சிதை மாற்றச் (metabolic) செயல்களினால் சிதைந்த ஸெல்களைப் புதுப்பித்தல், பால், உரோமம், கரு இவற்றின் வளர்ச்சிக்காகப் புரோட்டீன் பெரும்பாலும் பயன்படுகிறது. தேவைக்கு மிஞ்சிய அளவு புரோட்டீன் உணவில் கொடுக்கும்பொழுது, அந்த அதிக அளவு புரோட்டீன், கார்போஹைடிரேட்டையும் கொழுப்பையும் போல சக்தி அளிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. ஆனால் கார்போஹைடிரேட்டும் கொழுப்பும் திசுக்களின் வளர்ச்சியை உண்டுபண்ணாது, அதற்குப் புரோட்டீன்தான் வேண்டும். ஆகவே வேண்டிய அளவு புரோட்டீன் உணவில் கொடுத்தே ஆகவேண்டும். சத்துப் பொருள்களில் புரோட்டீன்தான் விலை உயர்ந்தது. அதனால் தேவைக்கும் அதிகமாகப் புரோட்டீன் கொடுப்பது லாபகரமாயிருக்காது.

கால்ஸியம், பாஸ்வரம், சோடியம், குளோரின் போன்ற உலோகப் பொருள்களும் உணவில் வேண்டியிருக்கிறது. இவை எலும்புகள் உண்டாவதற்கும், பல திசுச் சாறுகளில் (tissue fluids) உலோகப்பொருள் அமிலங்கள் ஆகியவற்றை ஏற்ற நிலையில் வைத்திருப்பதற்கும் ஜீரணகாரி நீர் (digestive fluid) உண்டாவதற்கும் உபயோகமாகின்றன.

கால்ஸியமும், பாஸ்வரமும். பிராணிகளின் எலும்பில் கால்ஸியமும் பாஸ்வரமும் சேர்ந்து ஒரு பெரும் பாகமாக

அமைந்திருக்கின்றன. இவை இரண்டும் கரு வளர்ச்சிக்கும், பால் சுரப்பதற்கும் தேவை. உணவில் இவை குறைந்திருக்கும்பொழுது, கரு வளர்ச்சிக்கும் பால் உற்பத்திக்கும் வேண்டிய இந்த உலோகப் பொருள்களைப் பசுக்கள் தங்கள் உடம்பிலிருந்து கொடுக்கின்றன. இவை உடம்பில் குறையும் பொழுது, பாலின் சுரப்பு குறைந்து, சீக்கிரமாகவே நின்று விடும். பின்னர் பசுக்களின் உடம்பில் ஏற்ற அளவு கால்ஸியமும் பாஸ்வரமும் சேரும்வரை, அவை சினைப்படும் பருவத்துக்கு வரா. கருவுறுதல் பிந்தும். கன்று போடும் காலத்தில் உடல் கால்ஸியமும் பாஸ்வரமும் குறைந்திருந்தால், அவை குறைந்த பால்தான் சுரக்கும். ஆகவே இவற்றின் காரணமாக மாடுகளுக்கு, போதுமான கால்ஸியமும் பாஸ்வரமும் சேர்ந்த பொருள்களை உணவுடன் சேர்த்துக் கொடுக்கவேண்டும். சில கம்பெனிகள், எலும்புத் தூளைச் சூடு செய்து ஜீவ அணுக்களற்றதாக்கி, சுண்ணும்புக் கல் தூளுடன் கலந்து **உலோகப் பொருள் கலவை** (mineral mixture) என்ற பெயருடன் விற்பனை செய்கிறார்கள். இதைப் பசுக்களுக்குத் தினசரி 2 அவுன்சு வீதமும், மற்ற மாடுகளுக்கு 1 அவுன்சு வீதமும் கொடுத்துவர வேண்டிய தவசியமாகிறது.

சோடியமும், குளோரினும். இவை தீனிக்குச் சுவை அளிப்பதுடன் சத்துப் பொருள்களாகவும் உபயோகமாகின்றன. திசுச் சாறுகள், ரத்தம் ஆகியவற்றின் அடர்வையும், அமில நிலையையும் ஏற்ற நிலையில் வைத்துக்கொள்வதற்கும், வயிற்றில் ஹைடிரோகுளோரிக அமிலமும் வாயில் உமிழ் நீரும் சுரப்பதற்கும் இவை உதவுகின்றன. இவை உடலைவிட்டு சிறுநீர் வியர்வை மூலம் வெளியேறுகின்றன. மாடுகளுக்குத் தினம் 1 அவுன்சு சமையல் உப்புத் தேவை.

வைட்டமின்கள். இவற்றை அங்ககப் பொருளாலாய உயிர்ச் சத்துப் பொருள்கள் எனலாம். உணவுச் சத்துப்

பொருள்கள் வேண்டிய அளவு மாடுகளுக்குக் கொடுத்தாலும், உயிர்ச் சத்துப் பொருள்கள் வேண்டிய அளவு சேராவிட்டால், அவை வளர்ச்சி குன்றி, நோய் வாய்ப்பட்டு, சீக்கிரமாக மடியலாம். பல வகை வைட்டமின்கள் இருக்கின்றன. அவற்றிற்கு ஏ, பீ, ஸி, டீ, ஈ, முதலிய பெயர்கள் கொடுத்திருக்கிறார்கள். பல இயற்கை உணவுப் பொருள்களில் வைட்டமின்கள் நிறைந்திருக்கின்றன. எந்தப் பொருளிலும் சில வைட்டமின்கள்தான் இருக்கும். ஆகவே பல இயற்கை உணவுப் பொருள்களைக் கலந்து கொடுக்கும் பொழுது வேண்டிய வைட்டமின்கள் கிடைக்கும். மாடுகள் சம்பந்தப்பட்டமட்டில் ஏ, டீ, வைட்டமின்களில்தான் சாதாரணமாகக் குறை வேற்படும்.

ஏ - வைட்டமின். இது எல்லாப் பிராணிகளுக்குமே முக்கியமான வைட்டமின். போதுமான ஏ - வைட்டமின் உடம்பில் சேராதபொழுது வளர்ச்சி தடைப்படும்; நோய்களைத் தடுக்கும் சக்தி குறைவடையும்; கண் பார்வை குன்றும். ஏ - வைட்டமின் பச்சை இலைகளிலுள்ள கேரோட்டினிலிருந்து (carotene) உண்டாகிறது. தினசரி மாடுகளுக்கு 10 ராத்தல் பச்சைத் தீவனம் கொடுக்கும்பொழுது, போதுமான ஏ - வைட்டமின் சேரும்.

டீ - வைட்டமின். இது எலும்பு வளர்ச்சிக்கு அநுசரணையாக இருக்கிறது. இது போதுமான அளவு உடம்பில் சேராதபொழுது, இளம் பிராணிகளின் எலும்பு வளையும். காட் (cod), சுறு மீன் (shark) கல்லீரல் எண்ணெய்களில் டீ - வைட்டமின் நிறைந்திருப்பதால் சிறு குழந்தைகளுக்கு காட், சுறுமீன் எண்ணெய் கொடுப்பதுண்டு. பிராணிகள் வெயிலடிபடும்பொழுது, உடம்பிலேயே போதுமான டீ - வைட்டமின் உண்டாகும். உஷ்ணப் பிரதேசத்திலுள்ள கன்றுகளுக்கு டீ - வைட்டமின் குறை ஏற்படாது.

பீ, சீ - வைட்டமின்கள். மனிதர்கள் சம்பந்தப்பட்ட மட்டில், பீ, சீ - வைட்டமின்கள் முக்கியமானவை. மாடுகளின் வயிற்றில் பாக்டீரியாக்களின் செயலினால் பீ, சீ - வைட்டமின்கள் உண்டாவதால், மாடுகளுக்கு இவற்றின் குறைவு ஏற்படாது.

தண்ணீர். மாடுகளுக்குத் தண்ணீர் மிக அவசியமாகிறது. போதுமான தண்ணீர் இல்லாவிட்டால், அவை கஷ்டப்படும். அவற்றின் உடம்பு பெரும்பாலும் தண்ணீராலானது. அவற்றின் உணவு திடப் பொருளாலானது. இவற்றைக் கரைத்து, ஜீரணமாக்கி, கிரகிக்கச் செய்வதற்குத் தண்ணீர் வேண்டியிருக்கிறது. மாட்டின் உடம்பிலிருந்து நீர், வியர்வை வெளியாவதற்கும் தண்ணீர் அவசியம். சுவாசித்து வெளியேறும் காற்று, சாணி, பால், மூத்திரம் மூலமாகத் தண்ணீர் வெளியேறுகிறது.

மாடுகள் உட்கொள்ளும் உணவுக்கு 4 மடங்கு தண்ணீரும், பசுக்கள் கொடுக்கும் பாலுக்கு 4 மடங்கு தண்ணீரும் அவசியம். ஒரு பசு தினம் 15 ராத்தல் உணவு உட்கொண்டு, 10 ராத்தல் பால் கொடுத்தால், அது 100 (25×4) ராத்தல் தண்ணீர் உட்கொள்ளலாம். குறிப்பிட்ட நேரத்தில் தண்ணீர் கொடுப்பதைக் காட்டிலும், மாடுகளின் பக்கத்தில் தண்ணீரை வைத்துவிட்டால், அவை வேண்டும் பொழுது தண்ணீரைக் குடித்து, அதிகமான தண்ணீரை உட்கொள்ளும்.

ஜீரணக் குணகம் (coefficient of digestibility). மாடுகள் உட்கொள்ளும் சத்துப் பொருள்களில் ஒரு பகுதி தான் ஜீரணமாகிக் கிரகிக்கப்படுகிறது. ஜீரணமாகாதது உடம்பைவிட்டு சாணியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. உணவிலும், சாணியிலுமுள்ள சத்துப் பொருள்களைக் கணக்கிட்டு, மிகுதியாயுள்ளது ஜீரணிக்கப்பட்டதெனச் சொல்லலாம். ஜீரணமான சத்துப் பொருளை, உட்கொண்ட

சத்துப் பொருளின் சதவிகிதமாகக் குறிப்பதுதான் அந்தச் சத்துப் பொருளின் **ஜீரணக் குணகம்.** உணவுகளிலுள்ள பல சத்துப் பொருள்களும் வெவ்வேறு விகிதங்களில் ஜீரணிக்கப்படுகின்றன. நார்ப் பொருள் அதிகமாயிருக்கும் பொழுது, ஜீரணமாகும் பகுதிகள் பொதுவாகக் குறைவடையும். நார்ப் பொருள் குறைவாயிருக்கும்பொழுது சத்துப் பொருள்களின் ஜீரணக் குணகம் அதிகமாகவே இருக்கும். உதாரணமாக, நிலக் கடலைப் புண்ணாக்கில் நார்ப் பொருள் குறைந்து, புரோட்டீன் மிகுந்திருக்கும்; இதில் பெரும் அளவு ஜீரணமாகும். வைக்கோலிலோ நார் மிகுந்து, புரோட்டீன் குறைந்திருக்கும்; இங்கு புரோட்டீன் குறைந்த விகிதத்திலேயே ஜீரணமாகிறது.

உணவுப்படி. தினம் மாட்டுக்குக் கொடுக்கப்படும் உணவுகள் சேர்ந்து, அதன் **உணவுப்படி** (ration) ஆகும். ஒவ்வொரு 100 ராத்தல் எடைக்கும், மாடுகள் 2—2½ ராத்தல் உலர்ந்த பொருள்களை (dry matter) உட்கொள்ளும். ஒரு பொருளில் உள்ள ஈரத்தைக் கணக்கிட்டுக் கழித்துக் கிடைக்கும் அளவு அதிலுள்ள **உலர்ந்த பொருளைக்** குறிக்கும். வைக்கோல் போன்ற காய்ந்த பொருள்களில், 10 சதவிகிதம் ஈரமும் 90 சதவிகிதம் உலர்ந்த பொருளும் இருக்கும். சோள நாற்று, புல் போன்ற பச்சைத் தீவனங்களில், 75 சதவிகிதம் ஈரமும் 25 சதவிகிதம் உலர்ந்த பொருளும் இருக்கும். 25 ராத்தல் வைக்கோலும், 90 ராத்தல் புல்லும் ஒரே அளவு உலர்ந்த பொருள் கொடுக்கும்.

மாடுகளின் பிரிவைப் பொறுத்து, அவற்றுக்கு வேண்டிய உணவுகளின் தன்மை வேறுபடும். வளரும் மாடுகள் கன்றுகள், பால் மாடுகள், சினைப் பசுக்கள், பொலிகாளைகள் ஆகியவற்றுக்குப் புஷ்டியான உணவு வேண்டும். புஷ்டி என்பது பொதுப்பட புரோட்டீன் புஷ்டியைக் குறிக்கும். வளர்ந்த காளைமாடுகள், வறட்டு மாடுகளுக்குப்

புஷ்டி குறைவான உணவே போதும். கீழே கண்ட உணவுப் படித் திட்டம் கோயம்புத்தூர் விவசாயக் கலாசாலையில் பல வருஷங்களாக அநுஷ்டிக்கப்பட்டுத் திருப்திகரமாக இருக்கிறது.

மாட்டின் வகுப்பு	நிலக் கடலைப் புண்ணாக்கு	துவரை உமி	பருத்திக் கொட்டை	அரிசித் தவிடு	கலவை உலோகப் பொருள்	சமையல் உப்பு
	ராத்தல்	ராத்தல்	ராத்தல்	ராத்தல்	அவுன்சு	அவுன்சு
காளை மாடுகள்	2		$1\frac{1}{2}$		1	1
பொலிகாளைகள்	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	2	2
வறட்டுப் பசுக்கள்	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	2	2
பால்மாடுகள் :						
தினம் 30 ரா.பாலுக்குமேல்	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	2	2
,, 25—30 ,,	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$	2	2
,, 20—25 ,,	2	2	2	2	2	2
,, 15—20 ,,	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$	2	2
,, 10—15 ,,	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	2	2
,, 5—10 ,,	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	2	2
கன்று போடும் பருவத்திலிருக்கும் பசுக்கள்	1	1	1	1	2	2
கன்றுகள் ;						
ஒரு வயது	1	1	1	1	1	1
10—12 மாதம்	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	1
7—9 ,,	5/8	5/8	5/8	5/8	$\frac{1}{2}$	1

இந்த தின உணவுப் படித் திட்டத்தில் அடர்வுத் தீனிகள் மாத்திரம் கொடுக்கப் பட்டிருக்கின்றன. அவற்று

டன் மாடுகள் தின்னும் அளவுக்கு வைக்கோலும், சிறிது புல்லும் கொடுக்க வேண்டும். பல தீனிகளைக் கலந்து கொடுக்கும் பொழுது, மாடுகள் அவற்றைப் பிரியமாக உட்கொள்ளும். 2, 3 விதமான தீனியாவது கலந்து கொடுப்பது நல்லதாகும்.

புஷ்டி விகிதம் (nutritive ratio). ஜீரணமாகிற புரோட்டீனுக்கும், ஜீரணமாகிற மொத்த கார்போஹைடிரேட்டுகளுக்கும் உள்ள விகிதத்துக்கு **புரோட்டீன் விகிதம்** (albuminoid ratio) என்றும், **புஷ்டி விகிதம்** (nutritive ratio) என்றும் பெயர். ஜீரணமாகிற கார்போஹைடிரேட்டுடன், 2·26 மடங்கு ஜீரணமாகிற கொழுப்பையும் சேர்த்துக் கிடைப்பதற்கு **மொத்த கார்போஹைடிரேட்டுகள்** (total carbohydrates) என்று பெயர். புஷ்டி விகிதம் உணவுப் பொருள்களிலுள்ள புரோட்டீனின் அடர்வை எடுத்துக் காட்டுகிறது. இந்த விகிதம் அதிகமாகும் பொழுது, புரோட்டீன் மிகுதியாக இருக்கும்; உணவு புஷ்டியுடையதாக இருக்கும். நிலக்கடலைப் புண்ணாக்கின் புஷ்டி விகிதம் 1 : 0·7; எள்ளுப் புண்ணாக்கின் விகிதம் 1 : 1. இவற்றில் நிலக்கடலைப் புண்ணாக்கு புஷ்டியானது, உயர்வானது. தானியப் பயிர்களின் வைக்கோல், தட்டைகளில் புஷ்டி விகிதம் 1 : 25—40 என்றிருக்கும். அவை எளிய உணவு. நடைமுறைப் பழக்கத்தில் புஷ்டி விகிதம் 1 : 10 என்பதற்குப் பதிலாக, புஷ்டி விகிதம் 10 என்றும் சொல்வதுண்டு. இது சவுகரியமாயிருக்கும். ஒரு எண்ணினால் புஷ்டி விகிதத்தைக் குறிக்கும் பொழுது, ஒரு பங்கு புரோட்டீனுக்கு எத்தனை பங்கு மொத்த கார்போஹைடிரேட்டுகள் இருக்கின்றனவென்று சுலபமாகத் தெரிகிறது. இந்த எண் குறைவாயிருந்தால் உணவு புஷ்டி மிகுந்தது, அதிகமாயிருந்தால் புஷ்டி குறைந்தது.

தீவனமும், தீனியும் சேர்ந்த தின உணவுப் படியின் புஷ்டி விகிதம் மாடுகளின் வகுப்பைப் பொறுத்து வேறு

படும். காளை மாடுகளுக்கும், வறட்டு மாடுகளுக்கும் 10 என்ற புஷ்டி விகிதமும், வளர்ந்து கொண்டிருக்கும் மாடுகளுக்கு 5—6 என்ற விகிதமும், கறவைப் பசுக்களுக்கு 6—7 என்ற விகிதமும் ஏற்றதாகும். இதற்கும் புஷ்டி மிகுந்த உணவைக் கொடுக்கும்பொழுது, மிகுதியாயிருக்கிற புரோட்டீன் சக்தி அளிப்பதற்கே உபயோகப்படுகிறது. இது செலவை அதிகமாக்கும். போதுமான புரோட்டீன் உணவில் இல்லாதபொழுது, வளர்—சிதை மாற்றச் (metabolism) செயல்களுக்கு வேண்டிய புரோட்டீனை மாடுகள் தங்கள் தசைகளிலிருந்து கொடுத்து, மெலிந்து விடும்.

வினுக்கள்.

1. மாடுகள் உட்கொண்டு ஜீரணிக்கும் உணவுப் பகுதி எவ்வாறு பயன்படுகிறது?

2. உணவுச் சத்துப் பொருள்கள் எவை? புரோட்டீன், கொழுப்பு, கார்போஹைடிரேட்டுகள், ஆகியவை எவ்வாறு பயன்படுகின்றன?

3. உணவுப்படி, ஜீரணக் குணகம், தற்காப்பு உணவுப்படி, உற்பத்தி உணவுப்படி, உலர்ந்த பொருள் ஆகியவற்றைப் பற்றி சிறு குறிப்புகள் தருக.

4. வைட்டமின் என்ருல் என்ன? ஏ, டீ—வைட்டமின்கள் உடம்புக்கு எப்படி அவசியமாகிற தென்பதை விளக்குக.

அத்தியாயம் V

தீவனப் பொருள்களும், தீனிப் பொருள்களும்

தீவனமும், தீனியும். சத்துப் பொருள்களின் அடக்கத்தைப் பொறுத்து உணவுப் பொருள்களை முரட்டுப் பொருள்கள் (roughages), அடர்வுப் பொருள்கள் (concentrates) என இரு வகுப்புகளாகப் பிரிக்கலாம். முரட்டுப் பொருள்களில் நார் மிகுந்தும், சத்துப் பொருள்கள் குறைந்து மிருக்கும். விலையும் குறைந்தே இருக்கும். பிராணிகளுக்கு உணவாகிற முரட்டுப் பொருள்களுக்குத் **தீவனம்** (fodders) என்று பெயர். தானியப் பயிர்களிலிருந்து தானியத்தைப் பிரித்தெடுத்த பின் மிஞ்சுகிற வைக்கோலும், தட்டையும்தான் தென்னிந்தியாவில் முக்கியமான தீவனங்கள். வைக்கோல் குழைவாகவும், தட்டை விரைப்பாகவும் இருக்கும். தீவனத்திலுள்ள நார்ப் பொருள்களும் பயன்படுகின்றன. அவை வயிற்றிலுள்ள பாக்டீரியாக்களின் செயலுக்காளாகி, மாடுகள் ஜீரணித்துக் கிரகிப்பதற்கேற்ற நிலை அடைகின்றன. அத்துடன் அவை குடல் தசை இயக்கத்தை (peristalsis) ஊக்குவித்து ஒரு பகுதியிலிருந்து அடுத்ததற்குப் படிப்படியாக உணவு போகவும், மிகுந்தது சாணியாக வெளியேறவும் உதவுகின்றன.

தீனி (feeds) என்பது நார்ப் பொருள் குறைந்து சத்துப் பொருள்கள் மிகுந்துள்ள உணவுப் பொருள்களைக் குறிக்கும். இவை பெரும்பாலும் விதையாகவோ விதையின் பகுதியாகவோ தான் இருக்கும். பருத்திக் கொட்டை, பல புண்ணாக்குகள், தவிடு, துவரை உமி முத

வியன நம் நாட்டிலுள்ள முக்கியமான தீனிகள். மேல் நாடுகளில் மக்காச் சோளம், சோளம், ஓட்சு (oats) கோதுமை முதலிய தானியங்களும்கூட தீனியாகின்றன. தானியங்களில் கார்போஹைடிரேட்டுகள் நிறைந்திருக்கும். புண்ணாக்குகளில் கொழுப்பும் புரோட்டீனும் மிகுந்திருக்கும். துவரை உமி, அரிசித் தவிடு போன்றவற்றில் புரோட்டீன் சுமாராக இருக்கும்; சிலவற்றில் உலோகப் பொருள்கள் மிகுந்திருக்கும்.

உணவுப் பொருள்கள். தானியப் பயிர்களின் வைக்கோலும் தட்டையும்தான் மாடுகளுக்குப் பெரும்பாகமான தீவனமாகிறது. சென்னை ராஜ்யத்தில் 108·5 லக்ஷம் ஏக்கரில் தானியங்கள் பயிராகின்றன. மொத்தம் பயிராகிற விஸ்தீரணத்தில் அது 62·6 சதவிகிதமாகும். 11·6 லக்ஷம் ஏக்கர்களில் சாகுபடியாகிற பயறு வகைகளிலிருந்து பொட்டும் கிடைக்கிறது. 1·2 லக்ஷம் ஏக்கர்களில் சில்லறைத் தீவனப் பயிர்கள் சாகுபடியாகின்றன. தவிர சிறந்த காளை மாடுகளுக்கும், பசுக்களுக்கும் அடர்வுத் தீனி கொடுக்கப்படுகிறது. முக்கியமான தீவனங்களையும் தீனியையும் பற்றிக் கீழே கவனிக்கலாம்.

வைக்கோல். சென்னையில் 59·2 லக்ஷம் ஏக்கர்களில் நெல் பயிராகிறது. அதிலிருந்து வருஷத்துக்கு 63 லக்ஷம் டன் வைக்கோல் கிடைக்கலாம். இது ஒரு எளிய தீவனம் ஆனால் ரசாயனச் சேர்ப்பைப் (composition) பார்க்கும் பொழுது, இது சோளத்தட்டையைப் போலச் சத்துடையதே. ஆனால் வைக்கோலில் உள்ள சத்துப் பொருள்கள் குறைவாகவே ஜீரணமாகின்றன. தாளுக்கு விரைப்புக் கொடுத்து, பயிர் சாயாது வைத்துக்கொள்ளும் மணல் பொருளும் (silica), சில ஆக்ஸலேட்டுகளும் (oxalates) இருப்பதால்தான் தாள் குறைவாக ஜீரணமாகிறது. சோளத்தட்டைக்குப் பதிலாக வைக்கோலை பசுக்களுக்குத் தீவனமாகக் கொடுக்கும்பொழுது, பால் சிறிது குறையும்.

சோளத்தட்டை. சென்னையில் 16 லக்ஷம் ஏக்கர்களில் சோளம் பயிராகி, 16 லக்ஷம் டன் சோளத்தட்டை கிடைக்கிறது. சாதாரணமாகக் கிடைக்கும் தீவனங்களில் அது தான் சிறந்தது. அதைக் குடியானவர்கள் வெகு கவனத்துடன் மாட்டுத் தீவனமாக உபயோகிக்கிறார்கள். சோளப் பிராந்தியங்களில் மற்றப் பிரதேசங்களைவிட பசுக்கள் அதிகமாகவே பால் கொடுக்கின்றன. அங்குதான் சிறந்த மாடுகள் உற்பத்தியாகின்றன. சாதாரணமாகப் பயிராகும் தினிசுத் தட்டையில் சாறு நிறைந்திருக்கும். 'தலை விரிச்சான்' போன்ற சில தினிசுத் தட்டைகளில் சாறு குறைந்திருக்கும்; அவை சக்கையாகவும் இருக்கும். மாடுகள் அவற்றைச் சரிவர உட்கொள்ளா. அவை விறகாகவே உபயோகமாகின்றன. தட்டையைச் சிறு துண்டுகளாக வெட்டிப் போட்டாலொழிய, மாடுகள் அதைக் கீழே இழுத்துத் தள்ளி அழிக்கும். தட்டை வெட்டிகளால் (chaff cutter) தட்டையை $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ அங்குல நீலமுள்ள துண்டுகளாக வெட்டிப் போடும்பொழுது அழிவே இருக்காது.

ராகி வைக்கோல். ராகி தோட்டக்காலில்தான் பெரும்பாலும் பயிராகிறது. ராகிக் கதிரைக் கொய்து, பச்சைத் தாளை வயலிலேயே நிறுத்தி வைத்து, சிறிது சிறிதாகத் தினம் அறுத்து, மாடுகளுக்குத் தீவனமாகக் கொடுப்பார்கள். தாள் மஞ்சளாகும்பொழுது, அதை அறுத்துக் காய வைத்து, வைக்கோலாக படப்புகளில் வைத்திருந்து, அருந்தலான காலங்களில் தீவனமாக உபயோகிப்பார்கள். காய்ந்த வைக்கோல் சக்கையாகவும், நாராகவும் இருக்கும். எனினும் இருப்பில் இருந்து புழுங்கிய வைக்கோலை மாடுகள் சரியாக உட்கொள்ளும்.

புஞ்சை ராகியிலிருந்து கிடைக்கும் வைக்கோல் சிறந்த தீவனமாகக் கருதப்படுகிறது.

மற்ற தானியப் பயிர்களிலிருந்து கிடைக்கிற தட்டையும் வைக்கோலும் எளிய தீவனங்களே. தினை, சாமை,

பனி வரகுத் தட்டைகள் மெல்லியதாயிருப்பதால், மாடுகள் அவற்றைச் சரியாக உட்கொள்ளும். வரகு, கம்பு, குதிரை வாலித் தட்டைகள் சக்கையாக இருக்கும். சாதாரணமாக அவற்றைத் தீவனமாக உபயோகிப்பதில்லை.

பயற்றம் பொட்டு. பயறு வகைகளைப் போரடிக்கும் பொழுது, பயற்றுச் செடிகளின் இலைகளும், காயின் மேல் தோலும் களத்தில் சேருகின்றன. இவற்றை ஜாக்கிரதை யாகச் சேகரித்துத் தீவனமாகச் சிறிது சிறிதாக மற்றத் தீவனங்களுடன் சேர்த்து உபயோகிப்பார்கள். கொள்ளு, பில்லிப் பயறு போன்றவற்றில் தண்டு மெல்லியதாயும், துவழ்ச்சி உடையதாயும் இருக்கும். இதுவும் பொட்டுடன் சேர்த்து வைக்கப்படும். இவற்றிற்கெல்லாம் **பொட்டு** (bhusa) என்ற பொதுப் பெயர் உண்டு. பொட்டு அதிகப் புரோட்டீன் சத்துள்ளதாதலால் சிறந்த தீவனமாகிறது. காய்ந்த நிலக்கடலைக் கொடியையும் தீவனமாக உபயோகிப் பதுண்டு. இதுவும் சிறந்ததே.

புல். இதுதான் மாடுகளுக்கு இயற்கையான தீவனம். மாடுகள் பிரியமாகத் தின்னும். காடுகள், கிராமப் பொதுப் புல் வெளிகள், காலி நிலங்கள், இவற்றில் சிறிது புல் மேய்ச் சல் கிடைக்கும். இளம் புல்லில் புரோட்டீன் மிகுந்திருக் கும். இதனுல்தான் மழை காலத்தில் மாடுகள் தேறுகின் றன. புல் முதிரும்பொழுது, புரோட்டீன் விகிதம் குறை கிறது; நார்ப் பொருள் அதிகமாகிறது; சத்துப் பொருள் களில் ஜீரணமாகும் பகுதியும் குறைவடைகிறது. அது சத்துப் பொருள்களுடன் கேரோட்டினும் அளித்து, மாடு களின் ஆரோக்கியத்தைக் காப்பாற்றுவதால், அது முக்கி யத்துவம் அடைகிறது.

பச்சைத் தீவனம். தென்னிந்தியா பருவகால மழைப் பிரதேசம். வறண்ட காலங்களில் புல் வளர்ச்சி இருக்காது. ஆனுல் பச்சைத் தீவனத்தை உற்பத்தி செய்து, அதை மாட்

டுக்குக் கொடுக்கலாம். பச்சைத் தீவனத்தின் மதிப்பு தெரிந்தாலும், மொத்தத்தில் நிலம் குறைவாகவே யிருப்பதால், மனிதருக்கு உணவும், மாடுகளுக்குத் தீவனமும் கொடுக்கிற பயிர்களைத்தான் சாகுபடி செய்யவேண்டியது அவசியமாகிறது. ஆகவே, பச்சைத் தீவனப் பயிர்களைச் சாகுபடி செய்யும் பழக்கமில்லை.

இங்குள்ள தோட்டக்கால் நிலங்களில் கொழுக்கட்டைப் புல், தண்ணீர்ப் புல் (water grass, or buffalo grass), கினியாப் புல் (Guinea grass) முதலியன பல்லாண்டுப் பயிர்களாக சிறப்பாக உண்டாகின்றன. இவை சிறந்த புஷ்டியுள்ள பச்சைத் தீவனம் கொடுக்கின்றன. புஷ்டியான தீவனமும், அதிகமாகப் பச்சை மாசூலும் கொடுத்தல் ஆகிய சிறப்பு சம்பந்தப்பட்ட மட்டில் கொழுக்கட்டைப் புல் மேலானது, தண்ணீர்ப் புல் அடுத்த இடம் பெறும். கொழுக்கட்டைப் புல் சத்துள்ளது. தண்டும் மெல்லியது. மாடுகள் அதைக் கழிக்காமல் பிரியமாகத் தின்னும். தண்ணீர்ப் புல்லின் தண்டு சிறிது கனமாயிருக்கும்; ஆனால் குழைவுடையது. முற்றுத புல்லை மாடுகள் கழிக்கா. பனிப்பதத்தில் வெட்டிய தண்ணீர்ப் புல்லை மாடுகள் கழிக்கும் இயல்பு இருக்கிறது. கினியாப் புல் சிறிது முரடானதே. இளம் பருவத்தில் அதை அறுவடை செய்தால், மாடுகள் புல்லைக் கழிக்காமல் உட்கொள்ளும்.

கமலை மாடுகளைக் காப்பாற்றுவதற்காக, மத்திய ஜில்லாக்களில், கோடை காலத்தில், சோளம் பச்சைத் தீவனமாகச் சிறிது பயிர் செய்யப்படுகிறது. கமலை இறவை வேலை மிகக் கடுமையானது. பச்சைத் தீவனம் கொடுக்காவிட்டால், கமலை மாடுகள் கோடை காலத்தில் எய்த்து இளைத்துவிடும். பச்சைத் தீவனத்தின் மதிப்புத் தெரிந்தபோதிலும், தனிக் குடிகளிடத்தில் குறைந்த விஸ்தீரணமுள்ள நிலங்களே இருப்பதால், பச்சைத் தீவனத்துக்கென நிலத்தை ஒதுக்கி வைக்க முடியவில்லை.

லெகூம் தீவனங்கள். இவை புரோட்டீன், கால்ஸியம், பாஸ்வரச் சத்துக்கள் மிகுந்து, சிறந்த மாட்டுத் தீவனமாகின்றன. தானியத் தட்டைகளில் உள்ள பல குறைபாடுகளையும் இவை சரிசெய்துகொள்ள வல்லன. சடம்பும், லூசர்னும் (lacerne) லெகூமினுசியப் பயிர்கள். அவை தீவனப் பயிர்களாகச் சாகுபடி ஆகின்றன. வட சர்க்கார் பிரதேசத்தில் அறுவடைக்கு 4, 5 நாட்களுக்குமுன், நெற் பயிரின் மேலேயே சடம்பு விதைக்கப்படுகிறது. சடம்பு முளைத்து, நிலத்திலுள்ள ஈரத்துடன் வளர்கிறது. பூக்கும் காலத்தில் அதை அறுத்து, உலர்த்தி, வைக்கோலுடன் மாறிமாறிப் படை படையாக அடையப்படுகிறது. லூசர்ண் உலகெங்கும் பெயர் பெற்ற ஒரு லெகூம் தீவனப் பயிர். இங்கு அது விவசாயப் பண்ணைகளில்தான் பயிராகிறது.

பல இடங்களில் லெகூம் பசுந்தாள் பயிர்களில் மாடுகளை மேய்க்கிறார்கள். வட சர்க்கார் பிரதேசத்தில் பில்லிப் பயற்றிலும், திருநெல்வேலியில் மொச்சையிலும், மதுரையில் டெயின்சாவிலும் மாடுகளை மேய்க்கிறார்கள். மெலிந்திருக்கிற மாடுகள் தேறி உரமடைந்து, அடுத்த நஞ்சைப் பருவ உழவுக்குத் தயாராகின்றன. நஞ்சை உழவு கடுத்தமானதால், மெலிந்த மாடுகள் மிக எய்த்துவிடும். லெகூம் பயிர்களை மாடுகள் பிரியமாகத் தின்று வயிற்றை நிரப்புவதால், வயிறு ஊதி சாவு ஏற்படலாம். பயிர்களின் தன்மையைப் பொறுத்து மாடுகள் மேயும் நேரத்தைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும். மாடுகளுக்கு வைக்கோல், தட்டை போட்டு, வயிறு ஒரு அளவு நிறைந்த பின், அவற்றை லெகூம் பயிர்களில் மேயவிடுவதுதான் ஏற்ற முறையாகும். அப்பொழுது வயிற்று ஊதல் ஏற்படாது.

வெற்றிலைத் தோட்டங்களில், வெற்றிலை படருவதற்காக அகத்தியும் (*Sesbania grandiflora*), சில இடங்களில் கலியாண முருங்கையும் (*Erythrina indica*) வைத்து உண்

டாக்குகிறார்கள். இவற்றின் தழைகள் மாடுகளுக்குத் தீவனமாகின்றன. இவை லெகூம் செடிகள், சத்துள்ளவை. பச்சை அகத்தித் தழையில் 7 சத விகிதம் புரோட்டீன் இருக்கிறது. ஒரு பங்கு நிலக்கடலைப் புண்ணாக்கும், 3·72 பங்கு பருத்திக்கொட்டையும், 6·22 பங்கு பச்சை அகத்தித் தழையும் ஒரே அளவு புரோட்டீன் கொடுக்கும்.

அடர்வுத் தீனிகள் (concentrated feeds). இவை எல்லா சத்துப் பொருள்களுமே அளித்தாலும், இவற்றை முக்கியமாக புரோட்டீன், கார்போஹைடிரேட்டுகள், கொழுப்புப் பொருள்கள் அளிக்கிற 3 வகுப்புகளாகப் பிரிக்கலாம். லெகூம் விதைகள், தானியங்கள், எண்ணெய் வித்துகள் ஆகியவற்றில் முறையே அந்த சத்துப் பொருள்கள் பிரதானமாக அடங்கியிருக்கும். சிலவற்றில் இரண்டு சத்துப் பொருள்கள் மிகுந்திருக்கலாம். உதாரணமாகப் பருத்திக் கொட்டையிலும், புண்ணாக்கிலும் புரோட்டீன் சத்து மிகுந்திருந்தாலும், ஒரு கணிசமான அளவில் கொழுப்புப் பொருளும் இருக்கும். அடர்வுத் தீனிகள் விலை உயர்ந்தவை. ஆகவே, கூடுமானவரை சொந்த நிலத்தில் உற்பத்தியாகிற புஷ்டியான விளை பொருள்களை உபயோகித்துக்கொண்டு, விலைக்கு வாங்கும் அடர்வுத் தீனிகளைக் குறைத்துக்கொள்ளுவது லாபகரமாயிருக்கும். மேல் நாடுகளில் தினசரி 25 ராத்தல் பால் கொடுக்கும் பசுக்களைச் சிறந்த புல் தரைகளில் மேய்த்து, மிகை நிரப்புவதற்காக (to supplement) உலர்ந்த ஹூசர்ணும் கொடுத்து, அடர்வுத் தீனியே கொடுக்காமல் சமாளிக்கிறார்கள். இளம் புல்லும், ஹூசர்ணும் சேர்ந்து வேண்டிய புரோட்டீன் கொடுக்கின்றன. அதனால் பால் உற்பத்திச் செலவு மிகக் குறைவாகிறது.

சென்னை ராஜ்யத்தில் கீழே கொடுத்திருக்கும் தீனிகள் சாதாரணமாக உபயோகமாகின்றன.

கொழுப்பு, புரோட்டீன் தீனிகள். எண்ணெய் வித்துக் களிலிருந்து எண்ணெயைப் பிரித்தெடுத்த பின் மிஞ்சுகிற புண்ணுக்கு மாட்டுத் தீனியாகிறது. எண்ணெய் எடுக்கும் விதத்தைப் பொறுத்து, புண்ணுக்கில் 8—12 சத விகிதம் எண்ணெய், அதாவது கொழுப்புப் பொருள் இருக்கும்; வித்தைப் பொறுத்து 24 முதல் 54 சத விகிதம் வரை வேறு படும் அளவுகளில் புரோட்டீனும் இருக்கும். புண்ணுக்கின் மதிப்பு அதிலுள்ள புரோட்டீனைப் பொறுத்ததாயிருக் கிறது. காற்றில் ஈரப் பதம் மிகுந்திருக்கும்பொழுது, புண்ணுக்கு ஈரப் பதத்தை ஏற்றுக்கொண்டு பூஞ்சாணம் பிடிக்கும்; இருப்பில் இருக்கும்பொழுது காம்பிப் (rancid) போகும். காம்பியவையும், பூஞ்சாணம் பிடித்தவையும் தீனிக்கு ஏற்றவை அல்ல. அவற்றை எருவாக உபயோகிக் கலாம். இருப்பிலுள்ள புண்ணுக்கு சீக்கிரமே கெட்டுப் போகுமாதலால், தேவைக்குத் தக்கவாறு அவ்வப்பொழுது குறைவாகவே அதை வாங்கி உபயோகிக்க வேண்டும்.

நிலக் கடலை, எள், தேங்காய்ப் புண்ணுக்குகள் தாம் சாதாரணத் தீனியாக உபயோகிக்கப்படுகின்றன. நிலக் கடலைப் புண்ணுக்கில் 50—54 சத விகிதம் புரோட்டீனும், 8—10 சத விகிதம் கொழுப்பும் இருக்கும். அதுதான் சத்து மிகுந்த தீனி. மற்றப் புண்ணுக்குகளைவிட அது மலி வாதலால், அதுவே பெரும் அளவில் தீனியாக உபயோக மாகிறது. அது தீனியாகும்பொழுது, வெண்ணெய் நெகிழ்ந்திருக்கும், சுலபமாக மோரிலிருந்து அரித்தெடுக்க முடியாது. எள்ளுப் புண்ணுக்கில் 46 சத விகிதம் புரோட் டீனும், 10 சத விகிதம் கொழுப்புச் சத்தும் உண்டு. அது நிறைந்த வாசனையுடையது, மாடுகள் ஆவலாக உட் கொள்ளும். பால் சுரப்பதை மிகுதிப்படுத்தும் இயல்பும் அதற்கு உண்டு. அதன் விலை பொதுவாக அதிகமாயிருப் பதால், வாசனைக்காக மற்றத் தீனிகளுடன் கலந்து, அதைக் குறைவாகவே உபயோகிக்கிறார்கள். அதை உப

யோகிக்கும்பொழுது, வெண்ணெய் சிறிது இறுகியிருக்கும். தேங்காய்ப் புண்ணுக்கும் விலையுயர்ந்ததுதான். அதில் 23—25 சதவிகிதம் புரோட்டீனும், 8—13 சத விகிதம் கொழுப்புச் சத்தும் இருக்கும். அதை உபயோகிக்கும் பொழுது, வெண்ணெய் இறுகி, நறுமணமுடையதாய் இருக்கும்.

பருத்திக் கொட்டையும் தினசரி உபயோகமாகிற தினியே. மற்ற இடங்களில் அதிலிருந்து எண்ணெயைப் பிரித்தெடுத்து, புண்ணுக்கையே தீனியாகக் கொடுக்கிறார்கள். இங்கு கொட்டைதான் உபயோகமாகிறது. அதில் 18 சதவிகிதம் புரோட்டீனும், 20·6 சதவிகிதம் கொழுப்புச் சத்தும் இருக்கும். பருத்திக் கொட்டையை காட்டிலும் விலை குறைந்த புண்ணுக்கில்தான் அதிகப் புரோட்டீன் இருக்கிறது. பருத்திக் கொட்டை வெண்ணெயை இறுகச் செய்து, கெட்டியாக்குகிறது. பருத்திக் கொட்டையை ஊறவைத்து, அரைத்துப் பசுக்களுக்குக் கொடுப்பார்கள். அரைக்கும்பொழுது வருகிற பருத்திக் கொட்டைப் பாலைக் கன்றுகளுக்குக் கொடுப்பதுண்டு. பருத்திக் கொட்டையை உலர்ந்த நிலையிலும், ஊற வைத்தும் காளை மாடுகளுக்குக் கொடுக்கிறார்கள்.

பயறுகள் (pulses). மனித உணவாகிற லெகூம்களுக்குப் **பயறு வகை** என்று பெயர். பயறுகளை மாட்டுத் தீனியாக பொதுவாக உபயோகிப்பதில்லை. பில்லிப் பயற்றைப் பசுந்தாள் பயிராகச் சாகுபடி செய்யும்பொழுது, சில சமயங்களில் காய்கள் அதிகமாகப் பிடித்து, நெற்றுகும். அப்பொழுது நெற்றுகளைப் பொறுக்கித் தீனியாகவும் உபயோகிப்பதுண்டு. சில சமயங்களில் கல் பயற்றையும், கொள்ளையும், அபூர்வமாகக் கடலையையும் சிறு பயற்றையும் மாடுகளுககுத் தீனியாகக் கொடுப்ப துண்டு.

துவரை, கடலையை உடைத்து, பருப்பெடுக்கும் பொழுது, மேல்த் தோலாகிய உமி நீங்குகிறது. இவற்றிற்குத் துவரை உமி, கடலை உமி என்று பெயர். பருப்பை உடைத்தெடுக்கும்பொழுது சேருகிற உடைந்த பருப்புக் குறுணையின் அளவைப் பொறுத்து, உமியின் மதிப்பு வேறுபடும். துவரை உமியில் 11 சத விகிதம் புரோட்டீன் இருக்கிறது. அது பாலின் மணத்தையும் சுவையையும் மிகுதிப்படுத்துகிறதென்ற பொது அபிப்பிராயம் இருக்கிறது.

தானியங்கள். இவற்றில் கார்போஹைடிரேட்டுகள் மிகுந்தும், புரோட்டீன் கொழுப்புச் சத்துக்கள் குறைந்துமிருக்கும். குறைந்த பால் கொடுக்கும் பசுக்களுக்கு இவை லாபகரமான தீனியல்ல. ராகியையும், கம்பையும் மாவாக்கி, கஞ்சி காய்ச்சி மெலிந்த கன்றுகளுக்குக் கொடுப்பதுண்டு. தானியங்கள் சக்தி யளிக்கும். மாடுகள் அவற்றைச் சுலபமாக ஜீரணிக்கும். மக்காச் சோளம், ஓட்சு (oats), பார்லி (barley), சிறு அளவில் கோதுமை ஆகியவை மாடு, குதிரை, பன்றி, கோழி முதலியவற்றுக்குத் தீனியாக மேல்நாடுகளில் உபயோகமாகின்றன.

தவிடு. நெல் அரைக்கும் மில்லுகளில் தவிடு ஒரு உடன் விளைவு பொருளாகக் (by-product) கிடைக்கிறது. இதில் உலோகப் பொருள்கள் நிறைந்திருக்கின்றன. கைக்குத்தரிசித் தவிடு ஒரு மதிப்புயர்ந்த தீனி. மில்லுத் தவிட்டுடன் உடைந்த உமித் துண்டுகளும் சேர்ந்திருக்கும். உமி செரிக்காது; தவிட்டின் ஊட்ட மதிப்பையும், ரகத்தையும் அது குறைவடையச் செய்கிறது. மில்லுத் தவிட்டை அதிகமாக மாடுகளுக்குக் கொடுக்கும்பொழுது, வயிற்றடைப்பு ஏற்படலாம்.

தென்னிந்தியாவில் சாதாரணமாக உபயோகத்திலிருக்கிற மாட்டுத் தீனி, தீவனங்களின் சதவிகிதச் சேர்ப்பும்,

சில முக்கியமான பொருள்களின் ஜீரணக் குணகமும் கீழே கொடுக்கப் பட்டிருக்கின்றன.

சாதாரணமாகத் தென்னிந்தியாவில் கிடைக்கிற மாட்டு உணவுகளிலுள்ள உலர்ந்த பொருளின் சதவிகிதச் சேர்ப்பு.

உணவின் பெயர்	உலோகப் பொருள்	குருட் புரோட்டீன்	கொழுப்பு	நார்ப் பொருள்	கார்ப்போ ஹைட்ரேட்டுகள்	புஷ்டிவிகிதம்
			1. வைக்கோல்கள்			
நெல்	18·08	3·71	1·62	33·81	42·00	138
சோளம்	9·26	4.33	1·71	32·91	51·59	209
ராகி	13·46	2·43	2·63	31·22	49·82	359
கம்பு	8·66	2·09	1·43	40·50	47·20	444
			2. உலர்த்தின பயிர்கள் (ஹே)			
அருகம்புல் ஹே	14·97	11.06	1·92	25·86	46·19	5.7
சடம்புப் பயிர் ஹே	7·20	14·88	1·16	43·55	33·21	4·0
நிலக்கடலைக் கொடி	13·22	10·73	0·88	42·69	32·41	5·5

உணவின் பெயர்	உலோகப் பொருள்	குருட் புரோட்டீன்	கொழுப்பு	நார்ப் பொருள்	கார்ப்போ ஹைடிரேட்டுகள்	புஷ்டிவிகிதம்
3. பச்சைத் தீவனங்கள்						
அருகம்புல் (இளம் புல்)	12·58	21·94	2·71	18·63	44·14	4·0
,, (ஏற்ற பருவம்)	12·65	10·04	1·42	31·89	44·01	10·6
,, (முற்றியது)	7·79	4·90	1·50	39·74	46·07	43·0
கினியாப் புல்	13·87	7·69	1·67	37·33	39·44	10·2
சோள நாற்று	9·40	8·91	2·14	35·13	44·16	11·9
கரும்பின் கொழுந்தாடை	6·09	2·64	1·36	31·18	52·73	34·0
லூசர்ன்	10·69	20·24	2·32	30·13	36·62	2·4
அகத்திக்கீரை	12·40	33·56	5·60	8·80	47·20	1·7
பில்லிப் பயற்றுக் கொடி	15-01	12·79	1·41	24·71	46·41	4.7
4. அடர்வான தீவனங்கள்						
நிலக்கடலைப் புண்ணாக்கு	5·70	51·75	8·22	7·39	26·94	0·7
தேங்காய் ,,	6·48	25·34	8·20	13·20	44·92	2·7
எள்ளுப் ,,	11·02	46·30	9·91	4·92	27:85	1·0
பருத்திக்கொட்டை	4·66	18·02	20·60	25·74	30·98	6.1
அரிசித் தவிடு	22·08	10·40	12·90	14·96	39·85	8·5
துவரம் பயற்றுப் பொட்டு	5·74	11·75	1·90	38·77	42·60	12·0
சோளம் (தானியம்)	2·20	10·00	4·20	4·00	77·90	9·0
கோதுமை (தானியம்)	2·00	15·60	3·00	2·90	73·40	5·3
அரிசி, தீட்டியது	0·90	7.50	0·40	1·70	87.80	12.0
கொள்ளு	5·10	24·74	0·96	4·82	64·38	2 2
நிலக்கடலைப் பயறு	2·80	29·70	42·30	6·00	12·20	4·4

சில முக்கியமான உணவுப் பொருள்களிலுள்ள சத்துப் பொருள்களின் சராசரியான ஜீரணக் குணகம்.

உணவின் பெயர்	குருட் புரோட்டீன் %	கொழுப்புப் பொருள் %	நார்ப் பொருள் %	கார்போஹைட்ரேட்டுகள் %
1. காய்ந்த தீவனங்கள்				
ராகி வைக்கோல்	6	41	67	58
நெல் ,,	—	35	72	53
அருகம்புல் ஹே	73	51	63	54
நிலக்கடலைக் கொடி	69	—	39	64
ஓட்ஸ் ஹே	77	30	51	68
ராகித்தாள் சைலேஜ்	8	44	69	52
2. பச்சைத் தீவனங்கள்				
கினியாப் புல், இளம் பருவத்தில்	74	47	78	75
,, ஏற்ற பருவத்தில்	58	43	61	52
சோள நாற்று	44	44	59	60
பச்சை ஓட்ஸ்	80	46	50	72
3. அடர்வான தீனிகள்				
பருத்திக்கொட்டை	69	90	63	59
நிலக்கடலை புண்ணாக்கு	90	97	10	51
துவரை உமி	—	85	66	71
கோதுமைத் தவிடு	77	66	20	84

மூலம் :—Mis. Bull. No. 25 (1952), Indian Council of Agricultural Research, mainly. காய்ந்த தீவனம், தீனிகளில் ஏறக்குறைய 10 சத வீதமும், பச்சைத் தீவனங்களில் 75 சத வீதமும் ஈரம் இருக்கிறதென எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

வினாக்கள்

1. தீவனம், தீனி என்றால் என்ன? அவற்றின் ஒருமைப்பாடு, வேறுபாடுகளை எடுத்துக் காட்டுக.

2. பச்சைத் தீவனம் உலர்ந்த வைக்கோலைவிட எப்படி மேலானது ?

3. புண்ணாக்குகள், பயறுகள், தானியங்கள் ஆகிய தீனிகளின் முக்கியமான பிரயோஜனங்கள் என்ன ?

அத்தியாயம் VI

மாடுகளுக்கு உணவளித்தல்

கன்றின் உணவு. பிறந்தவுடன் கன்றின் ஜீரண மண்டலம் (digestive system) மிக மென்மையாயிருக்கும். சில வாரங்கள் வரை அதனுல் பால் போன்ற திரவப் பொருள்களைத்தான் ஜீரணிக்க முடியும். இந்தியாவில் பால் கறப்பதற்கு முன்னும் பின்னும் கன்றுகளைத் தாய் மாடுகளிடம் பால் குடிக்கவிடுகிருர்கள்; இந்தப் பால்தான் கன்றுகளுக்கு உணவாகிறது. தினசரி காலையிலும் மாலையிலும் பால் கறக்கும்பொழுதுதான் அவற்றிற்குப் பால் கிடைக்கிறது. பால் கறக்கும் வேளைகளுக்கு நடுவே அதிகமாக 12 மணி நேர இடைவெளி இருக்கிறது. பால் குடிக்க ஆரம்பிக்கும்பொழுது கன்றுகள் பசியாக இருக்கும். பால் கறப்பவர்கள் அவற்றிற்குத் தேவையான பாலைச் சாதாரணமாக விடுவதில்லை. அவை மெலிந்தே இருக்கின்றன; சரியாக வளருவதும் இல்லை. இதனுல் பின் வளர்ச்சியும் குறைவடைகிறது.

கன்று பிறந்து 3—5 நாட்களுக்குப் பசுவின் பால், பின்னர் சுரக்கும் பாலில் இருந்து மாறுபட்டது. இதன் பெயர் **சீம்பால்** (colostrum). இது புரோட்டீன், உலோகப் பொருள்கள், ஏ-வைட்டமின் நிறைந்தது. பாக்டீரியாக்கள் தாக்குவதைத் தாங்கிக் கொள்ளும் சக்தியை மென்மையான குடலுக்குச் சீம்பால் அளிக்கிறது. இது மலம் இளகி, இலேசாக வெளியேறுவதற்கும் உதவியாயிருக்கிறது. கன்றுகள் தேவையான சீம்பாலைக் குடிக்க விட வேண்டும்.

கன்றுகளை மண் தரையில் கட்டி வைத்தால், தரை மூத்திரத்தை உறிஞ்சிக்கொண்டு சதசத என்றாகும். அத்துடன் கன்றுகள் மண்ணையும் தின்னும். நீரை உறிஞ்சாத கல், சிமெண்டு தளங்கள் கன்றுகளைக் கட்டுவதற்கு மிக ஏற்றதாகும். மண் தரையில் கட்டும்பொழுது, கன்றுகளுக்கு வாய்க் கூடை போட்டு வைத்தால், அவை மண்ணைத் தின்னமுடியாது. 3 வாரமான பின், அவை புல் கடிக்க ஆரம்பிக்கும். அவை இருக்கும் இடத்தில் சிறிது புல்லை கயிற்றில் கட்டித் தொங்கவிடலாம். அத்துடன் நிலக்கடலைப் புண்ணாக்கைத் தட்டிச் சிறிய துண்டுகளாக்கிப் பக்கத்தில் வைத்திருந்தால், அதையும் சிறிது தின்னும். இது பால்க் குறைவை ஒரு அளவுக்குச் சரி செய்துகொள்ளும். புண்ணாக்குத் தின்னும் கன்றுகளுக்குச் சிறிது தண்ணீரும் தேவையாயிருக்கும். பிறந்து 6 வாரமானபின், கன்றுகள் சிறிது புல்லையும் வைக்கோலையும் தின்னும். இது முதல் ஒரு பங்கு ராகி மாவையோ, வேறு தானிய மாவையோ 7 பங்கு தண்ணீருடன் சேர்த்துக் கஞ்சி காய்ச்சிக் கொடுக்கலாம். சிறிது நிலக் கடலைப் புண்ணாக்குத் தூளை கஞ்சிமேல் தூவித் தினம் ½ படி கஞ்சி கொடுக்கலாம். 3 மாதக் கன்றுகளுக்கு ½ ராத்தல் ராகி மாவும், ¼ ராத்தல் நிலக் கடலைப் புண்ணாக்கும் போதுமானதாயிருக்கும். இதற்கும் அதிகமாக ராகியை என்றும் கொடுக்கவேண்டிய அவசியமில்லை. 4 மாதமான பின் பால் வேண்டுமென்ற அவசியமில்லை. கண்ட தின உணவுப்படித் திட்டம் அடுத்த பக்கத்தில் கன்றுகளுக்கு ஏற்றதா யிருக்கும்.

செயற்கை முறையில் கன்று வளர்த்தல். மேல் நாடுகளில் பிறந்த உடனேயாவது, 3—4 நாட்கள் கழித்தாவது கன்றுகளைப் பசுக்களிடமிருந்து பிரித்துவிடுகிறார்கள். பசுக்களுடன் விட்டு வைக்கும்பொழுது, கன்றுகள் தேவையான சீம்பாலைக் குடித்துக்கொள்ளும். பின்னர் கன்றுகளைப் பசுக்களிடம் பால் குடிக்க விடமாட்டார்கள். கன்றுகள்

கன்றுகளின் தின உணவுப்படித் திட்டம்

கன்றின் வயது	பால்		நிலக்கடலை	ராகி
	காலை, ராத்தல்	மாலை, ராத்தல்	புண்ணாக்கு, அவுன்சு	மாவு, அவுன்சு
ஒரு மாதம் வரை	4	4		
1 - 2 மாதங்கள்	3	3	½	2
2 - 3 ,,	2	2	2	4
3 - 4 ,,	1	1	5	6
4 - 6 ,,	–	–	8	8

பாலைக் குடியாமலே, பசுக்கள் பால் கொடுக்கின்றன. இந்தியாவிலோ கன்றுகள் பால் குடித்தபின்தான், பசுக்கள் பாலை இறக்கிக் கொடுக்கின்றன. இங்குகூட முதல் ஈத்தி லிருந்தே கன்றுகளைப் பசுக்கள் பார்க்காது பிரித்துவிட்டால், கன்றுகள் பால் குடிக்காது போனால்கூட, பசுக்கள் பால் கொடுக்கும்.

பசுக்களிடமிருந்து பாலைக் குடிக்காமல், பாத்திரங்களி லிருந்து பாலைக் குடிப்பதற்குக் கன்றுகளைப் பழக்க வேண்டியிருக்கிறது. கறந்த பாலைக் கன்றுகளுக்குக் கொடுப்பதில் சில அனுகூலங்கள் இருக்கின்றன. அவை யாவன. (1) கன்றுகளுக்குத் தேவையான அளவுதான் பால் கொடுக்கப்படும். (2) கன்று உயிரோடிருந்தாலும், மரித்தாலும், பசு இடைவிடாது பால் கொடுக்கும். (3) பசுவின் காம்பைக் கன்றுகள் சவைக்காததால், பால் துப் புரவாக இருக்கும், (4) பசு எவ்வளவு பால் கொடுக்கிற தென்று துல்லியமாகத் தெரியும். (5) பசுக்கள் தற்செய லாக இறந்துவிட்டால், இக் கன்றுகளுக்குக் கறந்த பாலைக் குடிப்பதற்குப் புதிதாகப் பழக்கிக் கொடுக்க வேண்டிய அவசியமில்லை. ஆனல் இம்மாதிரியான மாடுகள் மேயும்

இடங்களில் மற்றவர்கள் திருட்டுத்தனமாகப் பாலைக் கறந்துகொள்ளுவதற்கு வாய்ப்புக் கொடுக்கும்.

கன்றுக்குப் பால் காம்பைச் சவைத்துப் பாலைக் குடிக்கும் இயற்கை இயல்பு இருக்கிறதே தவிர, பாத்திரத்திலிருந்து பாலை அருந்தும் இயல்பு இல்லை. இதை அதற்குக் கற்றுக் கொடுக்க வேண்டியிருக்கிறது. ஒரு வாயகன்ற பாத்திரத்தில் சிம்பாலை எடுத்து, அதனுள் கையை வைத்துக்கொண்டு, கன்றின் வாயைப் பாலுக்குள்ளிருக்கும் விரலில் வைத்துப் பிடித்துக்கொண்டால், அது விரலைச் சப்பிப் பாலைக் குடிக்கப் பழகும்; 2—3 நாட்களில் பாத்திரத்திள்ள பாலைத் தானாகவே குடிக்க ஆரம்பித்துவிடும். இப்படி வளர்க்கப்படும் கன்றுகளுக்குக் **கை வளர்ப்புக் கன்றுகள்** (hand-fed calves) என்று பெயர்.

கன்றின் எடையில் எட்டிலிருந்து பத்தில் ஒரு பங்கு வரை எடையுள்ள பால், அதற்கு தினசரி ஆகாரமாகும். சாதாரணமாகத் தினம் 6—8 ராத்தல் பால் போதுமானது. மேலே கொடுத்திருக்கிற தின உணவுப் படித் திட்டம் ஒரு குறிப்புக் காட்டி. இதன்படி கை வளர்ப்புக் கன்றுகளுக்கு உணவு கொடுக்கலாம்.

வளரும் கன்றுகள். கன்றுகள் பிறந்து சில காலத்துக்கு மிக மென்மையாயிருந்தாலும், 5—6 மாதங்களில் திடகாத்திரமுடையன ஆகின்றன. பின்னர் வேண்டிய அளவு உணவளித்து, இயல்பான வளர்ச்சி யிருக்கும் பொழுது, 15-மாதக் கிடாரிகளில் சினைப்படும் பருவம் தோன்றும். ஜனனேந்திரியங்கள் முதிர்ச்சி அடைந்ததும், உடலின் பொது வளர்ச்சி நின்றுவிடும் என்று கொள்ளலாகாது. சினையான கிடாரிகளும், இளம் பசுக்களும் சாதாரணமாக 4 வயதுவரை வளர்ந்துகொண்டிருக்கும். ஆனால் நடைமுறையில் தீவனக் குறைவால் கன்றுகளின் வளர்ச்சி தடைப்பட்டு, $2\frac{1}{2}$ வயதுக்கு மேல் கிடாரிகள்

அடங்கி, சுமாராக $3\frac{1}{2}$—4 வயதில் கன்றுகள் போடுவதால், அதன் பின் அதிகமான வளர்ச்சியை எதிர்பார்க்க முடியாது.

காளைக் கன்றுகளில், ஒரு வயதானதுமே, ஆண் தன்மை தோன்றும். இப் பருவத்தில் அவற்றைப் பசு, கிடாரிகளிடமிருந்து பிரித்து, சுமாராக 2 வயதானபின் பசுக்களுடன் இரு வாரங்களுக்கொரு தடவை சேர்க்கலாம். அதனால் பொது வளர்ச்சியாவது, உற்பத்திச் சக்தியாவது குன்றாது.

சினை மாடுகள். சினை மாடுகளுக்குத் தேவையான ஆகாரம் கொடுத்து, சரியான நிலையில் வைத்துக்கொள்ளாவிட்டால், கரு ஏற்ற வளர்ச்சி அடைவதற்கு வாய்ப்பு இராது. கரு கடைசி 2 மாத காலத்தில்தான் பெரும் வளர்ச்சி அடைவதால், இந்தக் காலத்தில் சினை மாடுகளுக்கு நல்ல தீவனமும், தீனியும் வேண்டிய அளவு கொடுத்து, அவற்றின் உடம்பைத் தேற்ற வேண்டும். பசு ஈனும் காலத்தில் ஏற்ற நிலையிலிருந்தால் தான், கன்று போடும் சிரமத்தைத் தாங்கிக்கொள்ளும் வலிவு இருக்கும்; பின்னரும் பால் ஏற்ற அளவு கொடுக்கும்.

முதிர் சினை மாடுகளை மற்ற மாடுகளிடமிருந்து பிரித்து, தனியாகக் கட்டி வைப்பதுதான் ஏற்றதாகும். தற்செயலாக மற்ற மாடுகளுடன் சண்டை ஏற்பட்டால், கருச் சிதைவுறலாம். அதே ஆள் மாடுகளைக் குளிப்பாட்டித் தீவனம் கொடுத்து வருவது சவுகரியமாயிருக்கும். அவனுடன் மாடுகள் பழகியிருக்கும். கன்று போடுங்காலத்தில் அவசியமிருந்து அவன் உதவி செய்தால், அதை ஏற்றுக் கொள்ளும். கன்று போடுவதற்கு சில நாட்களுக்கு முன்பே, கிடாரிகளின் மடி, பால்க் காம்பு ஆகியவற்றைத் தடவிக் கொடுத்துவந்தால், பின்னர் தொந்தரவில்லாமல்

அவை பால் கொடுக்கும். தலை ஈத்து மாடுகள் பால் கொடுத்துப் பழகியபின், புது ஆட்கள்கூட அவற்றின் பாலைக் கறக்கலாம்.

கன்றுபோடும் தொழுவை விசாலமாகவும், நீர் உறிஞ்சாத தரையுடையதாயும் அமைத்து, அதன்மேல் கனமாக வைக்கோல் போட்டு, மாடு படுப்பதற்கு வசதி செய்யவேண்டும். சினை மாடுகள் கன்று போடுவதற்குச் சில தினங்களுக்கு முன்பாகவே இளம் புல்லைத் தீவனமாகக் கொடுத்து வந்தால், மலக்கட்டு இருக்காது.

கன்றுபோடும் சிரமத்தில், மாடுகள் எய்த்துவிடும். நெல்லை அரைகுறையாகக் குத்தி கன்று போட்டதும் மாடுகளுக்குக் கொடுப்பதுண்டு. அரிசி சுலபமாகச் செரித்து சத்தியளிக்க வல்லது; மாடுகளின் எய்ப்பு சீக்கிரமே மாறிவிடும். கன்றுபோட்டு, மாடுகள் துன்பப்பட்டிருக்கும். அவை இயல்பான தன் நிலை அடைவதற்கு 5, 6 நாட்களாகும். அதுவரை அடர்வுத் தீனி கொடுத்தலாகாது.

சினைப்பட்டு அடுத்த கன்றுபோடும் வரை, சில மாடுகள் பால் கொடுக்கும். கன்றுபோடுவதற்கு 2 மாதங்களுக்கு முன்னரே பால் கறப்பதை நிறுத்தி, மாட்டின் உடம்புக்கு ஓய்வு கொடுத்தல் அவசியம். அப்பொழுது பால் சுரக்கும் கோளங்கள் வலுப்பட்டு, அடுத்த ஈத்தில் சரியாகப் பால் சுரக்கும். பால் கறப்பதை நிறுத்தியதும், சில மாடுகளில் பால் வற்றிவிடும்; சிலவற்றில் பால் சுரந்து கொண்டே இருந்து, மடியில் பால் கட்டும். அப்பொழுது பால் கறப்பதைத் தினம் ஒரு முறையாக்கி, படிப்படியாகப் பாலை வற்ற வைக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு மாடுகளில் தீவனத்தைக் குறைத்தால்தான், பால் வற்றும். பால் வற்றிய பிறகு, தினசரி 3—5 ராத்தல் அடர்வுத் தீனி கொடுத்து, மாடுகளைத் தேற்றவேண்டும். பால் சுரப்பதால் எய்த்த திசுக்கள் இந்தக் காலத்தில்தான் பழைய திடம்

பெறுகின்றன. அத்துடன் கருவிலிருக்கும் கன்றும் பெரும் வளர்ச்சியுடைய காலமும் இதுவே. தீனி கொடுப்பதால், மாடு, கன்று இரண்டுமே திடமடையும்.

பால் மாடுகள். ஈத்துக் காலத்தில் பசுவின் மடியில் பால் சுரப்பது ஒரு இயற்கைச் செயல். பால் சுரப்புக் காலத்தில் (lactation period) இடைவிடாது பால் சுரந்து கொண்டிருப்பது பரம்பரையாக இறங்கி வரும் ஒரு வம்சக் குணம். அத்துடன் மாட்டின் ஆரோக்கிய நிலே, பராமரிப்பு, உணவு முதலியவையும் பால் சுரப்பை இயக்கும். ஏற்ற உணவை போதுமான அளவில் கொடுக்கும் பொழுது, மாடுகள் தம் ஆற்றலுக்கு தக்கவாறு பால் சுரக்கும். தீனி குறையும்பொழுது பாலின் சுரப்பு குன்றும். தீனி அதிகமாகும்பொழுது மாடுகள் பால் சுரப்பதற்குப் பதிலாகச் சதையை வளர்க்கும். தீனி அதிகமாவதாலோ, குறைவதாலோ அல்லது வேறு எந்தக் காரணத்தாலோ பாலின் சுரப்புக் குறையும் பொழுது, பாலின் தன்மை மாருது; தீனியில் ஏதாவது ஒரு பகுதி குறைந்திருந்தால், அந்தப் பகுதியைத் தன் உடம்பிலிருந்து கொடுத்துப் பாலின் இயற்கைத் தன்மையை மாடுகள் பாதுகாக்கும். அதனுல் உடம்பு மெலியலாம்; ஆனுல் பாலின் தன்மை மாருது. இந்தக் குறிப்பிட்ட பகுதியை உடம்பிலிந்து மாடு கொடுக்க முடியாத நிலே அடைந்ததும் சுரக்கும் பாலின் அளவு குறைவடையும்; பாலின் தன்மை அப்பொழுதும் மாருது. ஏற்ற உணவு போதுமான அளவில் கொடுக்கும் பொழுது, சிறந்த பால் வம்சத்து மாடுகள் மிகுதியாகப் பால் கொடுப்பதுடன், உடம்பின் தோற்றத்திலும் ஒரு நெகிழ்ச்சியைக் காண்பிக்கும். உணவைப் பாலாக மாற்றும் செயலில் மாடு ஈடுபடும் சிறந்த தன்மையுடையதாயிருந்தால், உடம்பில் நெகிழ்ச்சி இருக்கும். சிறப்பு குறைந்த மாடுகள் உணவைச் சதையாக மாற்றுவதில் முற்பட்டு, பால் சுரப்பில் மிகுதியாக ஈடுபடா.

இதுவும் மாட்டின் தோற்றத்தில் தென்படும். உடம்பில் நெகிழ்ச்சி யில்லாது, உறுப்புகள் திரண்டு, மாடு சதை, கொழுப்புப் பற்றுடையதாகும்.

ஏற்ற உணவு கொடுத்து வரும்பொழுது, சிறந்த பால் மாடுகளில் பால் சுரத்தலும், இன விருத்தி ஆதலும் ஒன்றுக் கொன்று எதிரானவை அல்ல. இரண்டும் ஒரே காலத்தில் நடைபெறலாம். கன்று போட்டு, 1—2 மாதங்களில் முதலாவதாகவும், பின்னர் கருத்தரிக்கும் (அடங்கும்) வரை 20—25 நாட்களுக்கொரு தடவையும் மாடுகளுக்குச் சினைப்படும் பருவம் தோன்றும். உடம்பில் தெம்பு ஏற்படும் வரை, பசுக்களை அடங்கவிடக் கூடாது. கன்றுகள் போட்டு 3 மாதங்களான பின் மாடுகள் அடங்கினால், அதன்பின் 7 மாதங்களுக்கு அவை பால் கொடுக்கும்; அடுத்த கன்று போடுமுன் 2—3 மாத ஓய்வு கிடைக்கும். கன்று போட்டுப் பல மாதங்கள் கழித்து மாடுகளை அடங்கச் செய்தால், அவற்றின் வறண்ட காலமும் பராமரிப்புச் செலவும், பால் உற்பத்திக் கிரயமும் அதிகமாகும்.

நம் நாட்டு மாடுகள் கன்று போட்டு வெகு காலம் கழித்துத்தான் அடங்கும் பருவத்துக்கு வருகின்றன. உணவின் அளவுக்குறை, ஊட்டக் குறைகள் தான் இதற்குக் காரணம். கரு வளர்ச்சியும், பால் சுரப்பும் மாட்டு உடம்பிலுள்ள கால்ஷியத்தையும் பாஸ்வரத்தையும் மிகக் குறைபடச் செய்கின்றன. மாட்டு உடம்பில் கால்ஷிய பாஸ்வரங்கள் பழையபடி தன்னிலை அடையும் வரை, அடங்கும் பருவம் வராது. இதற்காகத்தான் உலோகப் பொருள் கலவையைத் தீனியுடன் சேர்த்து மாடுகளுக்குக் கொடுக்க வேண்டுமென்று சிபார்சு செய்வது. அப்பொழுது அடங்கும் பருவம் காலா காலத்தில் தோன்றும்; சினைப்பட்ட மாட்டில் பால் ஏற்ற காலத்துக்கு முன்னதாகச் சீக்கிரமாக வற்றிவிடாது.

பால் மாடுகளைச் சவுகரியமான தொழுக்களில் கட்டி, ஏற்ற உணவு போதுமான அளவு கொடுத்து, மென்மையாக அவற்றைக் கையாள்வதால், அவை ஏற்ற அளவு பால் கொடுக்கும். பால் கறக்கும் பொழுதோ, தொழுவைத் துப்புரவு செய்யும் பொழுதோ வேலையாட்கள் சில சமயங்களில் கோபங் கொண்டு, மாடுகளை முரட்டுத் தனமாகக் கையாள்வார்கள். இது உணர்ச்சியுள்ள மாடுகளைப் பாதிக்கும்; பால் சுரப்புக் குறைந்து விடும். மாடுகளைச் சாந்தமாக நடத்துவதுதான் சரியானது. பால் கறக்குமுன் தீனி கொடுப்பதால் சில மாடுகள் நிம்மதி அடைந்து தொந்தரவில்லாமல் பால் கொடுக்கும். சிலவற்றுக்குப் பால் கறக்கும் பொழுது தீனி கொடுப்பது சரியாயிருக்கும். பால் கறக்கும் பொழுது, பின் கால்களையும் வாலையும் சேர்த்துச் சிறு கயிற்றினல் கட்டிவிட்டால், மாடுகள் உதைக்க முடியாது, வால் குஞ்சத்தை வீசிப் பாலை அசுத்தம் செய்ய முடியாது. மாடு படுத்திருக்கும் பொழுது, பால் மடியும் காம்புகளும் தரையிலும் சாணியிலும் பட்டு அசுத்தமாயிருக்கும். அவற்றைக் கழுவி விட்டுப் பால் கறப்பதுதான் முறை. கழுவியபின், மடியைத் துவாலையினல் துடைக்காவிட்டால், மடிமேலுள்ள தண்ணீர் கறக்கும் பாலில் விழுந்து, அதை அசுத்தப் படுத்தும்.

பொலிகாளைகள். இவை திடமான முரட்டுப் பிராணிகள். சில மூர்க்கமாக ஆட்களைத் தாக்கும். மூக்குக் கயிறும், மூக்கு வளையமும் போட்டு, அவற்றை அடக்கி வைக்க வேண்டும். மிகுதியாக உபயோகமாகிற காளைகளுக்கு அதிகமாகத் தீனி கொடுக்க வேண்டும். அவற்றைத் தனியாகக் கட்டி வைத்திருந்து, வேண்டியபொழுது அடங்கும் பருவத்திலிருக்கும் பசுக்களுடன் சேர்ப்பதுதான் திருப்தியாக இருக்கும். அப்பொழுது 12 வயது வரை அவற்றைப் பொலிகாளைகளாக உபயோகிக்கலாம். மற்ற மாடுகளு

டன் மேயவிட்டால், பசுக்களுடன் அடிக்கடி சேர்ந்து சீக்கிரமாகவே தம் ஆண்மையை இழந்து விடும்.

நல்ல வளர்ச்சியுடைய காளைக் கன்றுகளை 2-ஆம் வயதில், வருஷத்துக்கு 25 தடவையும், அடுத்த வருஷம் 50 தடவையும், பின்னர் வருஷத்துக்கு 100 தடவையும் பசுக்களுடன் சேர்க்கலாம். நன்ருகத் தீனி கொடுப்பதால், அவை கொழுத்து மந்தமாகும் இயல்பு இருக்கிறது. அதற்காக அவற்றிற்கு வேண்டிய தேகப் பயிற்சி கொடுக்க வேண்டும். தினம் ஒரு வேளை வண்டி அடிப்பது, உழுவது போன்ற சுலபமான வேலைகளுக்கு அவற்றை உபயோகிப்பது போதுமான தேகப் பயிற்சி அளிக்கும். அவை சுறுசுறுப்பாகவும் இருக்கும்.

காளைமாடுகள். இவை விவசாய வேலைக்கும், வண்டி அடிப்பதற்கும் உபயோக மாகின்றன. இவற்றிற்கு வேண்டிய தின உணவுப் படித் திட்டம் ஒரு பொதுக் குறிப்புக் காட்டியே; வேலையின் தன்மையைப் பொறுத்து அதைக் கூட்டிக் குறைத்துக் கொள்ள வேண்டும். அதிக மாடுகளுள்ள பெரிய பண்ணைகளில் வேலையாட்களுக்குத் தனித்தனியாக மாட்டு ஜோடிகளை ஒதுக்கிவைத்து, வேலைக்குக் கொண்டு போதல், தீவனம் தீனி கொடுத்தல் முதலிய பராமரிப்புகளை எல்லாம் அவரவர்களிடம் பொறுப்புக் கட்டினுல்தான், அவர்கள் மாடுகளைச் சரியாகக் கவனிப் பார்கள். அத்துடன் பல மாடுகளுக்கும் சுலபமான வேலை, கடினமான வேலைகளைப் பகிர்ந்து ஒன்றுபோல கொடுப்பதற்கும் ஏற்பாடு செய்தல் வேண்டும். தொடர்ந்தாற் போல கடினமான வேலைகளையே செய்யும் மாடுகள் சீக்கிரமாகவே எய்த்து வேலைக்கு உதவாமல் போய்விடும். நஞ்சையில் சேற்று உழவு செய்வதும், கமலை அடிப்பதும் கடினமான வேலைகள். சேற்று வயலில் மரமடிப்பது வெகு கடினமானதால், ஒரு ஜோடிக்கு தினம் ஒரு வேளைக்கு மேல்

மரமடிப்பு வேலை கொடுக்கக் கூடாது. புஞ்சை, தோட்டக்கால் நிலங்களை உழுவது நடுத்தரமான வேலை. வண்டி இழுப்பது, ஊடுசாகுபடி செய்வதெல்லாம் சுலபமான வேலைகள்.

வண்டி மாடுகளுக்கு லாடம் சீக்கிரமே தேய்ந்துவிடும். சுமாராக மாதம் ஒரு தடவை புது லாடம் அடிக்க வேண்டியிருக்கலாம். வயல்களில் வேலை செய்பவற்றிற்கு 3—4 மாதங்களுக்கு ஒரு தடவை லாடமடித்தால் போதும். மெதுவான குளம்புள்ள மாடுகளுக்கு அடிக்கடி லாடத்தை மாற்ற வேண்டும்.

வினாக்கள்

1. பிறந்தது முதல் 6 மாதம் வரை கன்றுகளுக்கு உணவு கொடுக்கும் முறையை விளக்குக.

2. பால் மாடுகள், சினை மாடுகள், பொலி காளைகள் இவற்றில் ஏதாயினும் ஒன்றுக்கு உணவு கொடுக்கும் முறையை விவரிக்கவும்.

3. பெரிய பண்ணைகளில் மாடுகளுக்குத் தனிக் கவனம் செலுத்துவதற்குச் செய்ய வேண்டிய ஏற்பாடுகள் எவை? அதனால் கிடைக்கும் அனுகூலங்கள் எவை?

அத்தியாயம் VII

மாட்டின் பராமரிப்பும், நிர்வாகமும்

மாடுகளைப் பராமரித்தல். இது மாடுகளை வைத்துக் காப்பாற்றுவதுடன் சேர்ந்த எல்லா வேலைகளையும் குறிக்கும். அவை உணவளித்தல், தங்குவதற்குத் தொழு அமைத்தல், குடிப்பதற்குத் தண்ணீர் கொடுத்தல், தேய்த்துக் குளிப்பாட்டி, சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளுதல், தேகப் பயிற்சி அளித்தல், சிக்கு மாடுகளைக் கவனித்தல், இளம் மாடுகளை வேலைக்குப் பழக்குதல் முதலியன ஆகும். உணவைப்பற்றி முன்னமேயே கவனித்திருக்கிறோம்.

தொழு. மாடுகளைக் கட்டி வைக்கும் இடத்துக்குத் தொழு, கொட்டில், தொழுவம் என்று பல பெயர்களுண்டு. வெயில், மழை, குளிர்காற்று மாடுகளைப் பாதிக்காதபடி தொழு வேண்டிய மறைவளிக்கிறது. உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் வெயில் உக்கிரமாயிருக்கும்பொழுது மாடுகள் கஷ்டப்படும். மத்தியான்ன நேரத்தில் மாடுகள் புல்வெளிகளில் மேய்வதை நிறுத்தி, மரங்களின் அடியில் ஒதுங்கி நிற்பதைப் பார்க்கிறோம். மழை, குளிர் காற்றடிக்கும்பொழுது உடலைத் தன் வெப்பநிலையில் வைத்துக் கொள்ளுவதற்காக, அதிகமான சக்தி (energy) செலவாகிறது. மழையடிபட்ட மாடுகள் நோய்ப்படலாம்.

மூன்று பக்கங்களில் 6—7 அடி உயரத்துக்கு மண் சுவர் எழுப்பி, 4-வது பக்கத்தை மாடுகள் உள்ளே போவதற்குப் பாதையாக உபயோகமாகும்படியாகத் தொழு அமைத்து, மேலே கூரை போடுவார்கள். திறந்த வெளிக்கு எதிர்புறத்து சுவரிலிருந்து $1\frac{1}{2}$ அடி விட்டு, 2 அடி உயரத்

தில் சில சிறிய கம்புகளை நட்டு, குறுக்காக மூங்கில் தப்பை களைக் கட்டி, தீவனம் வைக்கும் அளியாக்குவார்கள். மாடு கள் கழிக்கிற சாணியும் மூத்திரமும் சேர்ந்து மண் தரை யைச் சதசதவென்ருக்கும். இந்த ஈர மண்ணைச் சமயங் களில் சுரண்டி எடுத்து எருக்குழியில் சேர்ப்பார்கள். படுக் கும்பொழுது சாணி, மூத்திரம், மண்பட்டு மாடு எப்பொழு தும் அழுக்காகவே இருக்கும். இப்படி மாடுகளைக் கட்டு வதும், எருச் சேர்ப்பதும் திருப்தியற்றவையே. தொட்டித் தொழு காலை மாடுகளைக் கட்டுவதற்கேற்றது. பண வசதி யிருக்கும்பொழுது தொழுத் தரையை சிமென்டினுல் கட்டி விடுவது சவுகரியமாயிருக்கும். அல்லது தரையை நெகிழ் வாக வைத்து, ஈர மண்ணைத் தினசரி எருக் குழியில் சேர்த்து, அவ்வப்பொழுது வண்டல் அடித்துத் தரையைச் சமமாக வைத்துக் கொள்ளுவது திருப்தியாயிருக்கும்.

தண்ணீர் அளித்தல். தீவனம் காய்ந்த பொருளா லானது. இதை நனைத்துக் கரையப் பண்ணி, இதிலுள்ள சத்துப் பொருளைக் கிரகிப்பதற்கும், பால், மூத்திரம், வியர்வை மூலமாக வெளியேறும் நீரை ஈடு செய்வதற்கும், போதுமான தண்ணீர் வேண்டும். மாடுகள் நிற்குமிடத் தில் சிறிய தொட்டிகளில் தண்ணீர் வைத்தால், மாடுகள் வேண்டியபொழுது தண்ணீரைக் குடித்துக் கொள்ளும். தினம் 2, 3 தடவை வரை மாடுகளுக்குப் பாத்திரங்களில் தண்ணீர் வைப்பதும் உண்டு. இது சரியாயிருந்த போதி லும், வேண்டியபொழுது மாடுகள் தண்ணீர் குடிக்கும் சவு கரியம் இதில் கிடையாது.

மாடுகளைத் தேய்த்துக் குளிப்பாட்டுதல். பசு மாடுகளின் மேலே பிடித்திருக்கிற சாணி மண்ணைப் போக்குவதற்காக, காலையிலும் மாலையிலும் பால் கறக்குமுன், வைக்கோலி ஞல் உடம்பைத் தேய்த்து விடுதல் ஒரு நல்ல பழக்கம். அப் பொழுது தோலுக்கடியிலுள்ள நரம்புகள் ஊக்குவிக்கப்

பட்டு, மாடுகள் சுறுசுறுப்பாயும், மினுக்கமாயுமிருக்கும். அத்துடன் அடி வயிறு, பால் மடி மேலுள்ள மயிரை வெட்டி, கட்டையாக்கினுல், அங்கு அதிகமாகச் சாணி பிடியாது. சாணிக் கறையை அறவே போக்குவதற்காக வேண்டியபொழுது மாடுகளைச் சரியாகத் தேய்த்து குளிப்பாட்ட வேண்டும். எருமைகளின் உடம்பில் சூடேறும் இயல்பு இருப்பதால், அவை தண்ணீரில் தினம் ஒன்றிரண்டு தடவை மூழ்கிக் கிடப்பதற்கு வசதி செய்யவேண்டும். இது பன்றிகளுக்கும் அவசியமே. அதனுல் உடலின் வெப்பநிலை குறைந்து ஏற்றதாகும்.

தேகப் பயிற்சி. பொலி காளைகளும், காளை மாடுகளும் விவசாய வேலை செய்யும்பொழுது அவற்றிற்கு வேண்டிய தேகப் பயிற்சி கிடைக்கும். கன்றுகள் புல் மேயும் பொழுது, ஓடிக் குதித்து வேண்டிய பயிற்சி பெறும். தொழுவிலேயே கட்டிக் கிடக்கும் கன்றுகளின் உருவம் அவ்வளவு திருப்தியாயிருக்காது. பசு மாடுகள் மேய்ச்சலுக்குப் போகும்பொழுது, அங்கு மிங்கும் அலைந்து தேவையான தேகப் பயிற்சியடையும். சில வட இந்திய விவசாயப் பண்ணைகளில் சோதனைக்காகப் பசு மாடுகளை விவசாய வேலைக்கு உபயோகித்திருக்கிருர்கள். சுலபமான விவசாய வேலைகளுக்கு அவை ஏற்றனவாயிருக்கின்றன. சுலபமான விவசாய வேலைகள் பசுக்களின் பால் உற்பத்தி, வம்சவிருத்தித் தன்மைகளைப் பாதிப்பதாகத் தோன்றவில்லை. வேலை செய்யும் காலங்களில் அதிகச் சக்தி செலவு ஆவதால், அதற்கேற்றவாறு அதிகத் தீனி கொடுக்க வேண்டியிருக்கிறது. கமலை அடித்தல், சேற்று உழவு செய்தல் போன்ற கடுமையான வேலைகளுக்குப் பசுக்களை உபயோகிக்கவே கூடாது. கடும் வேலை கொடுக்கும் பசுக்களின் பால் உற்பத்தி, வம்ச விருத்தித் தன்மைகள் சீர்கெட்டுப் போகும். பசு ஒரு மென்மையான பிராணி. கன்றுகளையும் பாலையும் உற்பத்தி செய்தல் ஒரு அருந் தொழில். அத்துடன் கடும் விவ

சாய வேலையும் சேர்ந்தால் உடலும் நரம்பு மண்டலமும் தம் நிலையை இழந்து, தளர்ந்து, சீர்குலைந்து, பசுக்களைப் பய னற்றதாக்கலாம்.

நோயுற்ற மாடுகளைக் கவனித்தல். மாடுகளுக்கு சீக்கு, நோய்கள் சடுதியாயில்லாமல் படிப்படியாகவே வருகின் றன. நோயுறும் மாடுகள், தம் இயல்பு நிலையை இழக்கும்; தீவனத்தைச் சரியாக உட்கொள்ளா; அசை போடுவதை நிறுத்தும். மயிர் சிலிக்கும். மட்டி (muzzle) வறட்சி அடை யும். ஒரு மந்தமான பார்வையும், தளர்ந்த தோற்றமும் இருக்கும். இவை மாடுகளுடன் எப்பொழுதும் பழகுகின் றவர்கள் கண்ணில் தாமாகத் தென்படும். ஆரோக்கியம் குறைந்த மாடுகளைத் தனிப்படுத்தி, பிரத்தியேகமான இடத் தில் கட்டி வைக்கவேண்டும். தொற்று நோய் காரணமாக ஆரோக்கியக் குறைவு ஏற்பட்டால், காலா காலத்தில் பிரத் தியேகப்படுத்துவதால் அங்நோய் மற்ற மாடுகளுக்கும் பரவாது தடைபடும். தொழுவில் வைக்கோல் பரப்பி வைத்தால், சீக்கு மாடுகள் சவுகரியமாகப் படுத்துக்கொள் ளும். குடிப்பதற்குத் தண்ணீரை மாடுகளுக்குப் பக்கத்தில் வைத்தால், அவை வேண்டும்பொழுது தண்ணீர் குடித்துக் கொள்ளும். இளம் புல்லும், தானியக் கஞ்சியும் சீக்கு மாடு களுக்கு ஏற்ற உணவாகும். நோயின் கடுமையைக் கவ னித்து அவசியமிருக்கும்பொழுது, காலா காலத்தில் கால் நடை வைத்தியரின் உதவியை நாடவேண்டும்; நோய் முற்றி, நிலை கைதாண்டிய பின், வைத்தியருடைய சிகிச்சை பய னற்றதாகலாம்.

வேலைக்குப் பழக்குதல். கைதேர்ந்த ஆட்களைக்கொண்டு தான் இளம் மாடுகளை வேலைக்குப் பழக்கவேண்டும். வேலை பழகும் காலத்தில் தப்பான பழக்கங்கள் ஏற்பட்டுவிட் டால், மாடுகளின் ஆயுள் காலம்வரை அவை நிலைத்துவிடும். ஆகவே அவற்றைச் சரியான முறையில் வேலைக்குப் பழக்கு

வது வெகு அவசியமானது. இதற்கு ஆட்களிடம் சாமர்த்தியம், தேர்ச்சி, மாடுகளின் தனி இயல்பை அறியும் திறன், பொறுமை எல்லாமே வேண்டும்.

இளம் மாட்டின் மென்மையான கழுத்தில் நுகம் புதிதாகப் பட்டதும் கூச்சம் தோன்றும். அது துள்ளிக் குதிக்க ஆரம்பிக்கும். பளுவு குறைந்த வெற்று வண்டிகளில் புது மாட்டைப் பழைய மாடு ஒன்றுடன் சேர்த்துக் கட்டி, கழுத்தில் நுகம் படும்பொழுது ஏற்படும் கூச்சத்தை படிப்படியாக அகற்ற வேண்டும். சிறிது நேரம் கழித்துக் கூச்சம் மறைந்து, வலி தோன்றும். வேலை செய்வதை நிறுத்தும் இயல்பு மாடுகளில் தோன்றுவது, வலி எடுப்பதை நமக்குக் காட்டும். இது ஒரு அறிவிப்புக் குறி. வேலையை உடனே நிறுத்தி விடுவதுதான் சரியானது. இப்பொழுது மாட்டை அடித்து, மேலும் வேலை செய்யும்படி தூண்டும் பொழுது, கழுத்து வலி தாங்காது, மாடு படுக்க ஆரம்பிக்கும். உடனே வலி நிவர்த்தியாகும். இது ஒரு பாடம். பின்னர், ஆயுள் காலம் வரை வேலை கடினமாகும் பொழுதும், மனமில்லாத பொழுதும், மாடு படுத்துக்கொள்ளும். இதைத் தடுப்பதற்குப் பல முறைகளைக் கையாளுகின்றனர். கழுத்து உணர்ச்சியைப் படிப்படியாகக் குறைத்து, கழுத்துத் திடமான பின் ஏற்ற நேரம் வேலை கொடுக்கலாம்.

புதுமாடுகளின் கழுத்துத் தோல் மென்மையை இழந்து பதமாவதற்கு முன், அவற்றுக்கு அதிக வேலை கொடுத்தால், மேல் தோல் உரிந்து, புண் உண்டாகும். புண் ஆறியபின் கூட, அந்த இடம் பலக்குறைவாகவே இருந்து, கடும் வேலை செய்யும் காலங்களில் கழுத்துக்கட்டி (yoke gall), கழுத்துப் புண் (neck sore) முதலிய தொந்தரவுகளுக்கு உள்ளாகும். ஆகவே கழுத்துத் தோல் கடினமாகும்வரை, புது மாடுகளுக்கு அதிக வேலையோ, கடும் வேலையோ கொடுக்கக் கூடாது.

வினுக்கள்

1. மாட்டுத் தொழு சாதாரணமாக எப்படி அமைக்கப் படுகிறது?

2. பல விதமான மாடுகளுக்குத் தேகப் பயிற்சி எப்படி அளிக்கலாம்? அதன் அவசியத்தை விளக்கவும்.

3. மாடுகளைப் புதிதாக வேலைக்குப் பழக்குவதை விவரிக்கவும்.

அத்தியாயம் VIII

இதர கால்நடைப் பிராணிகள்

1. **செம்மறி ஆடு.** *சென்னை ராஜ்யத்தில், 1951-ஆம் வருஷத்தில் 80 லக்ஷம் செம்மறி ஆடுகள் இருந்ததாக மதிப் பிடப்பட்டிருக்கிறது. மழை குறைந்து தரிசு நிலங்களும், புதர்க் காடுகளும் மிகுந்து, புல் மேய்ச்சலுக்கு வசதி இருக்கும் பிரதேசங்களில் மிகுதியாகவும், மழை மிகுந்த ஜில்லாக்களில் குறைவாகவும் ஆடுகள் வளர்ப்பாகின்றன. ஆடு மேய்ப்பர்கள் 25—100 ஆடுகளைச் சேர்த்து, மந்தை யாக்கி, காலி இடங்களில் அவற்றை மேய்த்துத் தங்கள் ஜீவனத்தைக் கழிக்கிறார்கள். ஆடுகள்தான் அவர்கள் சொத்து; வேறு சாகுபடி நிலமோ, மேய்ச்சல் காடுகளோ கிடையாது. அவர்களுக்கும் விவசாயத்துக்கும் சம்பந்தமே இல்லை. மேல் நாடுகளில் ஆட்டு வளர்ப்பு விவசாயத்துக் குத் துணைத் தொழில். இங்கு ஆடுகளைக் காலி நிலங்கள், குளக்கரைகள், சாலையோரங்கள், அறுவடையான வயல் கள், புதர்க் காடுகள் ஆகியவற்றில் மேய்க்கிறார்கள். பெண் ஆடுகளுக்குக் கொம்புகள் இல்லை. ஆண் ஆடு களுக்கு, கொம்பு திருகலாக இருக்கும், இரு பக்கங்களையும் நோக்கி வளர்ந்து கொண்டு போகும்.*

ஆட்டுப் பிரிவுகள். *ஆடுகளை உரோம ஆடுகள், இறைச்சி ஆடுகள் என இரு வகுப்புகளாகப் பிரிக்கலாம். சென்னை ராஜ்யத்திலுள்ள பெரும்பாலான ஆடுகள் இறைச்சி ஆடுகளே. அவற்றை இறைச்சிக்காகவும், தோலுக்காவும் வளர்க்கிறார்கள். அத்துடன் எருவிடுவ தற்காகத் தரிசு நிலங்களில் இராத்திரி வேளைகளில் ஆடுகளை மறித்து, அதற்காக நூற்றுக்கு தினம் ரூ. 1½—2 கூலி*

பெற்றுக் கொள்ளுவார்கள். ஆடுகள் இரவு வேளையில் கழிக்கும் புழுக்கையும் மூத்திரமும் நிலங்களுக்கு எருவாகின்றன. இந்த ஆடுகளின் எடை 40—60 ராத்தலாக இருக்கும். இறைச்சி சுமாரான ரகமானது. நிறம் இருண்ட சிவப்பு.

உரோம ஆடுகள். இந்த ஆடுகள் வெப்பநிலை குறைந்த கோயம்புத்தூர், சேலம் ஜில்லாக்களில்தான் காணப்படும். இவை பொதுவாக வெள்ளையாயிருக்கும்; முகத்திலும் முதுகிலும் கறுப்போ, இருண்ட சிவப்போ படர்ந்திருக்கும். இப்படி இருண்ட நிறம் உடம்பில் படர்ந்திருப்பது உரோமத்தின் மதிப்பைக் குறைக்கும். வெள்ளை உரோமத்தை வேண்டியபடி சாயம் ஏற்றி நிறத்தை மாற்றலாம்; அதனுல் அதற்குத்தான் மதிப்பும் கிராக்கியும் விலையும் அதிகம். இங்குள்ள ஆட்டு உரோமம் முரடானது. கம்பளி நெய்வதற்குத் தான் ஆகும். அத்துடன் உரோமமும் குறைவாகவே கிடைக்கிறது; ஒரு ஆட்டிலிருந்து வருஷத்துக்கு 1—1·5 ராத்தல் உரோமம் தான் கிடைக்கிறது. கோயம்புத்தூர் ஆடுகளின் எடை 50—60 ராத்தல் ஆகும். **கிடாக்கள்** (ஆண்) 90 ராத்தல் வரை இருக்கும்.

உரோமம். ஆடுகளின் மேலுள்ள வளர்ச்சிகளில் உரோமம், மயிர் என்ற இரு வகை யுண்டு. உரோமத்தில் ரம்பத்தின் வாய் போலுள்ள பல வெட்டு வாய்கள் இருக்கும். உரோமங்களைச் சேர்த்து முறுக்கும் பொழுது வெட்டு வாய்கள் பல இழைகளையும் சேர்த்துக் கெட்டியாகப் பிடித்துக் கொள்வதால் கம்பளி நூலாகிறது. பருத்தி நூலைப் போலவே இவற்றை நெய்து கம்பளித் துணிகள் உண்டு பண்ணலாம். தனி உரோமம் 4—6 அங்குல நீளமுள்ளதாயும், $\frac{1}{1,500}$ — $\frac{1}{500}$ அங்குல கனமுள்ளதாயும் இருக்கும். மெல்லிய உரோமங்களில் மிகுந்த வெட்டுவாய்கள் இருக்கும்; மெல்லிய கம்பளி நூல் நூற்பதற்காகும்.

மயிரைப் பூதக் கண்ணுடி மூலமாகப் பார்க்கும் பொழுது, கம்பிபோல இருக்கும். மேற்புறம் சொர சொரப்போ, வெட்டுவாயோ இல்லாமல் மெதுவா யிருக்கும். மக்களின் தலை மயிரும் அப்படித்தான் இருக்கும். இவற்றைத் திரித்துக் கம்பளி நூலாக்க முடியாது.

உரோமம் பொதுவாக மார்ச்சு மாதத்தில் வெட்டப் படுகிறது. ஆடுகளைக் குளிப்பாட்டி, உரோமத்தில் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும் மண், அழுக்கு, களை விதைகள் முதலியவற்றை நீக்கி, துப்புரவு செய்து பின்னர் உரோமத்தை வெட்டுவதுதான் சரியானது. கழுத்திலும் முதுகிலுமிருந்து கிடைக்கும் உரோமம் மெல்லியது; கால், வாய் பக்கங்களில் கிடைப்பது நடுத்தர மாயிருக்கும்; வயிறு, நெஞ்சு பாகங்களிலிருப்பது முரடானது. உரோமத்தை வெட்டும் பொழுதே, இந்தப் பல ரகங்களையும் தனித் தனியாக வைத்திருக்க வேண்டும். அத்துடன் வெள்ளை உரோமத்தையும் தனியாக வெட்டி வைக்க வேண்டும். இப்படி ரகம் பிரித்த உரோமத்துக்குத் தான் நல்ல விலை கிடைக்கும்.

பராமரிப்பு. ஆடுகள் பொதுவாக செப்டம்பர், அக்டோபர் மாதங்களில் குட்டிகள் போடுகின்றன. அவற்றின் கர்ப்ப காலம் 5 மாதம் ஆகும். சினைப் படும் பருவத்தில் சில வாரங்களுக்கு அடர்வுத் தீனி கொடுத்தால், எல்லா ஆடுகளும் காலா காலத்தில் கருவுறும், ஆனால் தீனி கொடுக்கும் பழக்கம் இங்கு இல்லை. நிலக்கடலைப் புண்ணாக்கையும், தவிட்டையும் சமமாகக் கலந்து, ஆட்டுக்குத் தினம் $\frac{1}{2}$ ராத்தல் வீதமும், கிடாக்களுக்கு $\frac{3}{4}$ ராத்தல் வீதமும் கொடுத்தால் போதுமானது. ஆடுகளை வைத்துத் தம் ஜீவனம் கழிக்கும் மேய்ப்பர்களுக்கு இதற்கு வசதியில்லை. இந்த நிலையில், உயர்ந்த ரக கிடாக்களுடன் சேர்க்கை ஏற்படுத்தி, ஆடுகளின் ரகத்தை படிப்படியாக மேம்படுத்துவதும் முடியாததே.

1. **வெள்ளாடுகள்.** சென்னை ராஜ்யத்தில் 1951-ஆம் வருஷத்தில் 44·6 லக்ஷம் வெள்ளாடுகள் இருந்ததாக மதிப்பிடப் பட்டிருக்கிறது. செம்மறி ஆடுகளை மந்தையாக வளர்ப்பதுபோல, பல வெள்ளாடுகளைச் சேர்த்து வளர்ப்பது கிடையாது. ஆடு வளர்ப்பவர்கள் ஒவ்வொருவரும் சில வெள்ளாடுகளைத்தான் வைத்திருப்பார்கள். இவை பெரும்பாலும் இலை, தழைகளைத் தின்று வளரும் பிராணிகள். அதிக ஆடுகளை வைத்துக் கொண்டு, போதுமான தழைகள் சேகரித்துக் கொடுப்பது கஷ்டம். அவை புதர்க் காடுகள், வேலிச் செடிகளிலும் மேயும். மேய்ப்பர்கள் சாலைகளிலுள்ள மரத் தழைகளையும் வெட்டி ஆடுகளுக்குக் கொடுப்பார்கள். பச்சைத் தழைகளை மேய்வதால் நகரங்களில் உள்ள சிறிய மரங்களையும், வீட்டுத் தோட்டங்களையும், மலைக் காடுகளையும் வெள்ளாடுகள் நாசம் செய்கின்றன. வெள்ளாடு வைத்திருப்பவர்களுக்குச் சொந்தமான காடுகளோ, மரங்களோ, தழை கொடுக்கும் செடிகளோ கிடையாது. அடுத்தவர்களுடைய உடைமைகளை அழித்துத்தான் வெள்ளாடுகளை வளர்க்கின்றனர். சாலைகளில் நிழல் கொடுக்கும் மரங்களைப் பாழாக்குகின்றனர். ஆகவே வெள்ளாடு வைப்பது சமுதாயத்துக்கு இழைக்கும் ஒரு பெருங் கேடாகிறது; வெள்ளாட்டு இறைச்சியும் தோலும், சிறிது பாலும் செலவே யில்லாமல் உற்பத்தி செய்து கொள்ள முடிகிறது. அது லாபகரமாய்த் தானே இருக்கவேண்டும்?

மேலே சொல்லியவற்றுக்கு மேற்குக் கடற்கரைப் பிரதேசம் ஒரு விலக்கு. அங்கு வெள்ளாடுகளைச் சரியான முறையில் வளர்க்கிறார்கள்; அவை பிரதானமாகப் பால் கொடுக்கும் பிராணிகளாக வளருகின்றன. இப்பிரதேசத்திலுள்ள கடும் மழை பசு வளர்ப்புக்கு ஏற்றதல்ல. பசுக்கள் குறைவாகவே பால் கொடுக்கும். ஆகவே வெள்ளாடுகள் பால் ஆடுகளாக மதிக்கப்படுகின்றன. நல்ல ஆடுகள்

தினசரி $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ படி பால் கொடுக்கின்றன. மழை மிகுதி யாயிருப்பதால், செடி கொடிகள் செழிப்பாகவும், மரங்கள் மிகுதியாகவும் உண்டாகின்றன. பலா இலை ஒரு முக்கிய மான ஆட்டுத் தீவனமாகிறது. இங்கு வைத்திருக்கும் வெள்ளாட்டு ஜாதிக்கு மலையாளத்து வெள்ளாடு, தலைச் சேரி (Tellicherry) வெள்ளாடு என்று பெயர். பல கால மாக வியாபாரிகள் வட இந்தியாவிலிருந்து கொண்டுவந்த சிந்தி (Sindhi), கச்சு (Cutch), சூரத்து (Surat), அராபி (Arab) ஆகிய பல ஜாதிகளும் உள் நாட்டு ஆடுகளும் பல விதமாகச் சேர்ந்து, கலந்து இந்த ஆடுகள் தோன்றியிருக் கின்றன.

வெள்ளாட்டுப் பாலில் ஒரு கொச்சை வாடை இருக் கிறது. அதனால், காப்பி, தேயிலையுடன் சேர்த்துக் கொள் வதற்காகவே பால் உபயோகமாகிறது. அப்படியே பாலைத் தனியாக உட்கொள்ளும் பழக்கமில்லை. எனினும், பசுவின் பாலை விட கீழே கண்டவாறு வெள்ளாட்டுப் பால் பல விதங்களில் மேலானது.

(அ) வெள்ளாட்டுப் பாலில் 8 சதவிகிதம் கொழுப் புச் சத்து இருக்கிறது. கொழுப்பும் சிறிய அளவுள்ள துளிகளாயிருப்பதால், பால் சுலபமாக ஜீரணமாகிறது.

(ஆ) அதிலுள்ள கேசின் (casein) என்ற புரோட் டீனும் சுலபமாக ஜீரணமாகும் நிலையில் இருக்கிறது.

(இ) வெள்ளாட்டுப் பால் சிறிது கார நிலையில் (alkaline) இருப்பதால், ஜீரண சக்தி குறைந்தவர்களுக்கு அது ஏற்றதாகிறது. பசுவின் பால் சிறிது அமில நிலையில் இருக்கும்.

(ஈ) வெள்ளாட்டுப் பால் $\frac{1}{2}$ மணி நேரத்தில் ஜீரண மாகிறது. பசுவின் பால் ஜீரணமாவதற்கு 2 மணி நேர மாகும்.

(உ) பசுவின் பாலுடன் ஒப்பிடும்பொழுது, வெள்ளாட்டுப் பாலில் அதிக உலோக உப்புவகைகள் இருப்பதுடன், இரும்புச் சத்து 7—10 மடங்கும், பொட்டாசியம் 1—2 மடங்கும் அதிகமாக இருக்கின்றன.

(ஊ) வெள்ளாட்டுப் பால் மூலமாக க்ஷயரோகம் (tuberculosis) பரவாது.

மலையாளத்தில் வெள்ளாடுகளுக்குப் பலா இலை ஒரு முக்கியமான தீவனம். ஒரு ஆட்டுக்குத் தினம் 15 ராத்தல் இலை வேண்டியிருக்கும். இதன் விலை 2—3 அணு ஆகும். நிலக்கடலைப் புண்ணுக்கு, தேங்காய்ப் புண்ணுக்கு, தவிடு ஆகியவற்றைச் சம அளவில் கலந்து, தினம் ½—1 ராத்தல் வீதம், பால் ஆடுகளுக்குத் தீனியாகக் கொடுக்கிறுர்கள். அத்துடன் கடலையையும் உழுந்தையும் அரைத்து, பால் மிகுதியாகக் கொடுக்கும் ஆடுகளுக்குக் கொடுப்பார்கள்.

வெள்ளாடுகள் 8—9 மாதத்துக்கொரு தடவை 1—3 குட்டிகள் போடுகின்றன. இவை தாய்ப் பாலைக் குடித்து வளரும். இரண்டு மாதங் கழித்துப் பாலை நிறுத்தி, பலா இலைத் தீவனம் கொடுக்கிறுர்கள். சிறிது புண்ணுக்கும், அரைத்த கடலையும் கூடக் கொடுப்பதுண்டு. பெண் குட்டிகளைப் பால் ஆடுகளாக வளர்க்கிறுர்கள்.

2. **பன்றிகள்.** மேல் நாடுகளில் பன்றி வளர்த்தல் விவசாயத்துக்குத் துணைத்தொழிலாக (subsidiary enterprise) அமைந்திருக்கிறது. பால் பண்ணைகளில், பன்றி வளர்த்தல் ஒரு கூட்டுத் தொழிலாகிறது. இரண்டும் சேர்ந்தே நடைபெறுகின்றன. இயந்திரங்களினுல் பாலில் இருந்து பால் ஏட்டை (cream) பிரித்தெடுத்து வெண்ணெய் உற்பத்தி செய்கிறுர்கள். ஏடெடுத்த பின், ஏடெடுத்த பால் (separated, or skim milk) ஒரு உடன் விளைவு பொருளாகக் (by-product) கிடைக்கிறது. பன்றி

கோழிகளுக்கு ஏடெடுத்த பாலை உணவாக்கி லாபமடை கிறார்கள்.

பலவகைக் கிழங்குகள், தானியங்கள், பல சில்லறை விளை பொருள்கள் ஆகியவை பன்றி உணவாகின்றன. லாபகரமாக இறைச்சி உண்டுபண்ணிக் கொடுப்பதில் பன்றிகள் மிகத் திறனுடையவை. பன்றிகள் 4—5 ராத்தல் உலர்ந்த பொருளிலிருந்தும், மாடுகள் 12—16 ராத்தலில் இருந்தும் ஒரு ராத்தல் இறைச்சி உண்டாக்கிக் கொடுக்கின்றன.

1951-ஆம் வருஷத்தில், சென்னை ராஜ்யத்தில் 4·2 லக்ஷம் பன்றிகள் இருந்தன. ஆனால் இவை விவசாயத்துடன் எவ்விதமான தொடர்பும் உடைய பிராணிகள் அல்ல. அத்துடன் பன்றி இறைச்சியை உட்கொள்ளுவது இந்து மதக் கொள்கைக்கு ஒவ்வாதது.

இங்கு குறவர் என்ற எளிய வகுப்பினர்தான் பிரதானமாகப் பன்றி வளர்த்து, அதன் இறைச்சியை உட்கொள்ளுகின்றனர். பன்றிகள் சுகாதாரத்துக்கு ஒவ்வாத நிலையில் தாமாக உணவைச் சமாளித்துக்கொண்டு உண்டாகின்றன. மனிதர் கழிக்கும் மலம், காய்கறிக் கழிவு முதலியவற்றை உட்கொள்ளுகின்றன. இப் பன்றிகள் நீண்டு கூம்பிய முகமும், வளைந்த முதுகும், சப்பையான உடம்பும், நீண்ட கால்களும் உடையவை. சதைப் பற்று குறைவு. அவை வளருவதற்கு 2 வருஷமாகிறது. அத்துடன் இறைச்சியும் மட்ட ரகமானதே. ஆங்கிலேயர்கள் இங்கிலாந்திலிருந்து பல்வேறு காலங்களில், சில உயர்ந்த ஜாதிப் பன்றிகளைக் கொண்டு வந்தனர். அவற்றுள் பார்க்ஷயர் (Berkshire) பன்றிகள் இங்குள்ள சூழ்நிலைகளை ஒருவாறு சமாளித்துக்கொள்ளக் கூடியவை. கனத்த குட்டை முகம், மட்டமான நேர் முதுகு, உருண்ட உடம்பு, கட்டையான கால் ஆகியவை அவற்றின் தனி லக்ஷணங்கள்.

அவை 10—12 மாதங்களில் 150—200 ராத்தல் எடையும், இறைச்சிக்காக அடிப்பதற்கேற்ற நிலையுமடைகின்றன.

பார்க்ஷயர் பன்றிகளுக்கும், நாட்டுப் பன்றிகளுக்கும் கலப்பு ஏற்படுத்தி, பன்றி ரகத்தைப் படிப்படியாக மேம் படுத்த முடியும். ஆனால் இந்த இரு பிறவிகளை, நாட்டுப் பன்றிகளை வளர்க்கும் சூழ்நிலையில் வளர்க்க முடியாது. உணவையும், மற்ற சூழ்நிலைகளையும் ஏற்றவாறு மேம்பட அமைக்காதவரை, உயர்ந்த ரகப் பன்றிகளையாவது, மற்றப் பிராணிகளையாவது உற்பத்தி செய்துவிடலாம் என் றெண்ணுவது வீண் பகற் கனவாகும்.

பன்றியின் பராமரிப்பு. பன்றிகள் மலம் தின்னும் கேவலமான பழக்கமுடையனவாதலால், அவை இந் நாட்டில் வெறுக்கத் தக்க பிராணிகள் ஆகின்றன. இப்பழக்கம் சூழ்நிலையைப் பொறுத்துத்தான் ஏற்பட்டிருக்கிறது. ஏற்ற சூழ்நிலைகளை அமைத்துக் கொடுக்கும்பொழுது, பன்றிகளும் துப்புரவாக வாழ்வதற்குப் பழகிக்கொள்ளும். முதலாவதாக பன்றித் தொழுவிற்கு சுத்தமான சிமென்டுத் தரை அமைத்துக் கொடுக்கவேண்டும். அத்துடன் நீரில் மூழ்கிப் புரண்டு, உடலின் வெப்ப நிலையைத் தணித்துக் கொள்வதற்கு தண்ணீர் குட்டமும், ஏற்ற உணவும் கொடுத்து வந்தால் போதுமானது.

தாய்ப் பன்றிகள் பல குட்டிகள் போடுவதற்கேற்றன வாக இருக்க வேண்டும்; அவற்றின் பால் காம்புகளின் எண்ணுக்கும், அவை போடக்கூடிய குட்டிகளின் எண்ணுக்கும் நெருங்கிய சம்பந்தமுண்டு. காம்புகள் 12-க்கும் குறைந்திருக்கும் பன்றிகளிடம் குறைந்த குட்டிகள்தான் கிடைக்கும். சரியான பராமரிப்பு இருக்கும்பொழுது, பார்க்ஷயர் பன்றிகள் வருஷத்துக்கு இருமுறை, தடவைக்கு 10 குட்டிகள்வரை போடும்.

பெண் பன்றிகளைத் தனியாக வைத்திருந்து, அடங்கும் பருவத்தில் ஆண் பன்றிகளுடன் விடவேண்டும். ஆண், பெண் பன்றிக் குட்டிகள் இரண்டுமே 8—10 மாதமான பின் 3—4 வருஷங்களுக்கு வம்ச விருத்தியில் ஈடுபடும். பொலிக்கு வேண்டாத ஆண் பன்றிக் குட்டிகளை விதையடித்து, கொழுக்க வைக்க வேண்டும்.

பன்றிகளின் உணவு. பன்றிகள் எல்லா விதமான உணவுகளையும் உட்கொள்ளும் சுபாவமுடையவை; கலப்பு உணவுகள் தாம் மிகவும் ஏற்றதாகும். புல், காய்கறித் தோல், கழிவு காய்கறிகள், வாழைப்பழத் தோல், பலாப் பழக் கூடு, பலா இலை, மாங்கொட்டைப் பருப்பு, புளியங் கொட்டை, பனங்கொட்டை முதலியன ஏற்ற உணவுகள். தேகப் பயிற்சிக்காக வயல்களில் பன்றிகளை மேயவிட வேண்டும். அவை நிலத்தில் நிலைத்திருக்கக்கூடிய புல்வகை, கோரைக் கிழங்கு முதலியவற்றைத் தோண்டித் தின்று நிலத்தைத் துப்புரவாக்கும்; தரைக்குள்ளிருக்கும் பூச்சிப் புழு, கூண்டுப் புழுக்களை வெளியாக்கும்; அறுவடை காலத்தில் விட்டுப்போன நிலக்கடலைக் காய்கள், உருளைக் கிழங்கு போன்றவற்றைப் பொறுக்கும்.

பன்றிகள் விரைவாக வளருவதுடன், வளருதல், கொழுமையாதல் அல்லது வம்ச விருத்தி செய்தல் என்ற தொழில்களில் ஒன்றில் இடைவிடாது, வாழ்நாட்கள் முழுவதும் ஈடுபட்டுக் கொண்டிருக்கும். அதற்கேற்றவாறு நிறைந்த தீனி வேண்டும். தீனியைக் குறைக்கின், அவற்றின் பிரயோஜனம் குறைவடையும். புண்ணாக்கு, தவிடு, உடைத்த தானியங்கள் கலந்த தீனி பன்றிகளுக்கேற்றது. அத்துடன் உலர்த்தின மீன் தூளை 4 அவுன்சு வரை சேர்த்துக் கொடுக்கலாம்; அதற்கும் அதிகமானல், இறைச்சியில் மீன் வாடை தோன்றும். கொழுப்பு மிகுந்த உணவுகளைத் தாராளமாகச் சேர்க்கும்பொழுது, பன்றியின் இறைச்சி

நெகிழ்ந்து, எண்ணெய்க் கசிவுடையதாகும். தானியங்கள் கொழுப்பைக் கெட்டியாக்கும். அடர்வுத் தீனியைத் தண்ணீர் சேர்த்துக் கொழுகொழுவென்றுக்கி காலையிலும் மாலையிலும் கொடுக்கலாம். பன்றிகளைக் கொழுக்க வைக்கும் காலத்தில், தினம் 3 தடவை தீனி கொடுக்க வேண்டும்.

தீவனம், தீனிகளில் போதுமான அளவு உலோகப் பொருள் பன்றிக்குக் கிடைக்காது. தினம் தீனியுடன் ½ அவுன்சு உலோகப் பொருள் கலவை சேர்த்துக்கொள்ள வேண்டி இருக்கும். இது பலமான எலும்புகளை உண்டாக்குவதுடன், வளர்ச்சிக்கும் உதவியாயிருக்கும்.

குட்டிகளுக்கு முதல் 3 வாரங்களுக்கு வேண்டிய பாலைத் தாய்ப் பன்றியே கொடுக்கவல்லது. வேண்டிய பால் சுரக்காதபொழுது, பசுவின் பாலை உடலின் வெப்பநிலையில் கொடுக்கலாம். 7—8 வாரங்களுக்குப் பின் பால் வேண்டியதில்லை; அடர்வுத் தீனியே போதுமானது. தாராளமாகத் தீனி கொடுக்காதபொழுது, வளர்ச்சி தடைப்படும்; இதைப் பின் வளர்ச்சி ஈடு செய்ய முடியாது.

3. **கோழிகள்.** மேல்நாட்டு விவசாயத்தில் பயிர்களைச் சாகுபடி செய்வதுடன் மாடு, ஆடு, பன்றி, கோழி முதலியவற்றையும் உற்பத்தி செய்கின்றனர். இவை இறைச்சி, பால், வெண்ணெய், முட்டை ஆகிய புஷ்டியான உணவுகளை உண்டாக்கிக் கொடுக்கின்றன. இவையெல்லாம் சிறந்த பாதுகாப்பு உணவுகள். தானியங்களிலுள்ள பல குறைபாடுகளையும் இவை சரிசெய்துகொள்ளும்.

இவற்றில் கீழே கண்டவாறு சத்துப் பொருள்கள் ஒவ்வொரு அவுன்சிலும் அடங்கியிருக்கும்:

இவற்றின் முக்கியத்துவத்தையும், லாபத்தையும், இன்றியமையாமையையும் உத்தேசித்து சூழ்நிலை வாய்ப்புள்ள சில பண்ணைகள் பயிர்ச் சாகுபடியைவிட இவற்றின்

பொருளின் பெயர்	நீர் (கிராம்)	புரோட்டின் (கிராம்)	கொழுப்பு (கிராம்)	கார்போஹைடிரேட்டுகள் (கிராம்)	உலோகப் பொருள் (கிராம்)	கால்ஸியம் (மில்லி கிராம்)	பாஸ்வரம் (மில்லி கிராம்)	வைட்டமின் அகில உலக அலகுகள் (unit) ஏ	பீ
ஆட்டு இறைச்சி	20·3	5·3	3·8		0·4	43	43		17
கோழி ,,	20·5	7·2	0·2		0·4	7	71		
,, முட்டை	20·9	3·8	3·8		0·3	17	62	340	
பால் (பசு)	24·8	0·9	1·0	1·4	0·2	34	25	51	
,, (எருமை)	23·0	1·2	2·5	1·4	0·2	6	37	46	

உற்பத்தியில் அதிகக் கவனம் செலுத்துகின்றன. இவற்றுக்கு உணவு அளிப்பதற்காகவே சில பண்ணைகள் பயிர்களைச் சாகுபடி செய்கின்றன. ஆகவே அங்கு மேய்ச்சல் புல்லும், தீவனப் பயிர்களும், தீனியாகும் மக்காச் சோளம் போன்ற தானியங்களும் முக்கியமான பயிர்கள்.

கோழி முட்டைகளுக்குப் போதுமான கிராக்கி எப்பொழுதுமே இருப்பதால், பலர் கோழி வளர்ப்பில் ஈடுபட்டிருக்கின்றனர். பயிர் சாகுபடிக்குக் கோழி வளர்ப்பு துணைத் தொழில். நகரங்களில் வீட்டுக்குப் பின்புறம் சிறிய திறந்த வெளியிருந்தால்கூட, கோழிகளை வளர்க்க முடியும். கோழி வளர்ப்பில் கீழே கண்ட அனுகூலங்கள் இருக்கின்றன.

(அ). கோழி இறைச்சியும், முட்டையும் சிறந்த பாதுகாப்பு உணவுகள்.

(ஆ). கோழி வளர்ப்பு ஒரு லாபமுடைய தொழிலாகும். ஒரு கோழியை வளர்ப்பதற்கு மாதம் 5 அணுச் செலவாகலாம். அதன் முட்டை, இறைச்சி மூலமாக மாதம் 10—12 அணு வருவாய் கிடைக்கும்.

(இ). கோழிகள் சாதுவானவை. சிரமமில்லாமல் வீட்டிலுள்ள பெண்களும், பையன்களும் அவற்றை வளர்க்கலாம்.

(ஈ). கோழி வளர்ப்பு, பண்ணைத் தொழிலாகும். வயல்களிலும், களங்களிலும் சிதறுகின்ற தானியங்கள், வயல்களிலுள்ள பூச்சிப் புழுக்கள், கழிவு பொருள்களையும் கோழிகள் தின்று, மதிப்புள்ள உணவுப் பொருள்களைத் தயாரித்துக் கொடுக்கின்றன.

(உ). கோழி எரு மிகச் சத்துள்ளது.

நாட்டுக் கோழிகள் வருஷம் 1—1¼ அவுன்சு எடையுள்ள 50—60 முட்டைகள் இடுகின்றன. சீமைக் கோழி

கள் $1\frac{3}{4}$—2 அவுன்சு எடையுள்ள 150—170 முட்டைகள் இடுகின்றன. ஹோசூர் கால்நடைப் பண்ணை, சென்னை—ஆள்வார்ப்பேட்டை கோழிப் பண்ணை, சில கால்நடை ஆஸ்பத்திரிகள், விவசாயப் பண்ணைகள் இவற்றில், உயர்ந்த ஜாதிக் கோழிகளின் அடை முட்டைகள் சகாய விலைக்குக் கிடைக்கும்.

சீமைக்கோழி ஜாதிகளில் சில நம் நாட்டிற்கேற்றவை. வெள்ளை லெக்ஹார்ன் (white leg horn) அதிகமாக முட்டையிடும் ஜாதி. எடையில், சேவல் $5\frac{1}{2}$—6 ராத்தலும், கோழி 4 ராத்தலும், முட்டை சுமாராக $1\frac{1}{2}$ அவுன்சும் இருக்கும். ரோட் அயிலண்டு ரெட் (Rhode island red) இறைச்சிக்கும் முட்டைக்கும் ஆகும். சேவல் $7\frac{1}{2}$ ராத்தலும், பெட்டைக்கோழி $5\frac{1}{2}$ ராத்தலும், முட்டை $1\frac{3}{4}$ அவுன்சு எடையும் இருக்கும். ஒரு கோழி வருஷம் 160—170 முட்டைகளிடும். இவற்றைத் தவிர, கறுப்பு மைனர்க்கா (black minorcas), லைட்டு சஸ்ஸக்சு (light sussex) முதலிய பல ஜாதிகள் நம் நாட்டுக்கு வந்திருக்கின்றன.

கோழி வளர்ப்பு ஆரம்பித்தல். சில கோழிகளை முதலில் வளர்த்து, அனுபவம் பெற்ற பின், வேண்டிய அளவு தொழிலைப் பெருக்கிக் கொள்ளலாம். ஒரே ஜாதிக் கோழிகளை வைத்து ஆரம்பிப்பதுதான் சவுகரியமாயிருக்கும். நல்ல ஜாதி முட்டைகளை வாங்கி, அவற்றை நாட்டுக் கோழியை வைத்து அடை காத்து, குஞ்சு பொரிக்கச் செய்யலாம். முட்டைகள் புதிதாயும், உருண்டு நீண்டு நல்ல வடிவமுடையதாயும் இருக்கவேண்டும். கரடுமுரடாக இருத்தல் ஆகாது. இவற்றைக் கழுவாமல் அடை காக்க வேண்டும்.

அடை கோழி. நாட்டுக் கோழிகள்தான் முட்டைகளை அடைகாத்துக் குஞ்சுகளைப் பொரிக்கச் செய்யும். சீமைக்

கோழிகள் அடைகாக்கா. மேல் நாடுகளில் முட்டைகளை அடைப் பெட்டிகளில் (incubator) வைத்து, பொரிக்கச் செய்கிறார்கள். இப் பெட்டிகளை கோழிகளின் உடல் வெப்பநிலையில் வைத்திருக்கும்பொழுது, முட்டையிலுள்ள கரு வளர்ந்து, குஞ்சான பின் அது மேல் ஓட்டை உடைத்துக் கொண்டு வெளியே வருகிறது. கோழி அடைகாக்கும் பொழுதும் இதுதான் நடைபெறுகிறது. நாட்டுக் கோழிகள் அடைகாக்குமாதலால், அடைப் பெட்டியின் உதவி இங்கு தேவையில்லை. அடைகாக்கும் கோழிகள் வியாதியற்றதும், பேன் பிடியாததுமாக இருக்க வேண்டும்; ஒரு கோழி 10—12 முட்டைகளை அடைகாக்கும்.

அடைக் கூடை. 18 அங்குலம் குறுக்களவுள்ள கூடையை அடைகாக்க உபயோகிக்கலாம். அடியில் ஈர மண்ணும், அதன்மேல் மெதுவான வைக்கோலும் போட்டு, மத்தியில் சிறிது பள்ளமாக்கி, பேன், உண்ணி ஏறாதபடி கூடையைச் சுற்றிச் சுண்ணாம்புத் தூளும், சாம்பலும் போட்டு, கூடையை ஆரவாரமில்லாத இருண்ட அறையில் வைக்கவேண்டும். அடை கோழிகளுக்கு நல்ல உணவும், சுத்தமான தண்ணீரும் தேவை. முட்டைகளின் மேல் கோழி இருந்து 21 நாட்கள் அடைகாத்தபின் முட்டைகளின் தோட்டை உடைத்துக் கொண்டு, குஞ்சுகள் வெளியே வரும். இவற்றிற்கு 36 மணி நேரம் வரை ஒரு ஆகாரமும் வேண்டாம். பின்னர், பொடியாக உடைத்த தானியங்களை 10 நாட்கள் வரை தினம் 6 தடவை சிறிது சிறிதாகக் கொடுக்கலாம்.

குஞ்சுகளின் தீனி. தவிடு, நிலக் கடலைப் புண்ணாக்கு, மாவு, தானியங்கள், பயறு ஆகியவற்றைச் சம அளவில் கலந்து, ஒவ்வொரு பத்து ராத்தல் கலவைக்கும் ½ ராத்தல் உலோகப் பொருள் கலவையும், ¼ ராத்தல் சுறா மீன் எண்ணெயும் (shark liver oil) சேர்த்து வைத்துக்கொண்டு,

தேவைக்குத் தக்கவாறு இவற்றுடன் நீரோ, மோரோ, ஆடை எடுத்த பாலோ சேர்த்துக் கலந்து, காலையும் மாலையும் கொடுத்து வரவேண்டும்.

பச்சை உணவு. பச்சைக் கீரை, முள்ளங்கி, காய்கறிக் கழிவு, வெங்காயம் முதலியவற்றைச் சிறு துண்டுகளாக்கி, கோழிக் குஞ்சுகளுக்குக் கொடுத்து வரவேண்டும். வளர்ந்த கோழிகளுக்கு 1 அவுன்சு பச்சை உணவு தேவையாகும்.

வளர்ந்த கோழிகளுக்குத் தீனி. குஞ்சுகளுக்குக் கொடுக்கும் தீனியை வளர்ந்த கோழிகளுக்குத் தினம் 1 அவுன்சு வீதம், இரு பங்காக்கி, காலையிலும் மாலையிலும் கொடுத்து வரவேண்டும். அத்துடன் கோழிக்குத் தினசரி 1 அவுன்சு சோளம், ராகி போன்ற தானியங்களும் வேண்டும்.

கோழிகள் இருக்குமிடங்களில் கிளிஞ்சல், சுண்ணும்புக் கல், கரித் துண்டுகள், சிறு கற்கள் முதலியன சிறிய தட்டுகளில் வைத்திருக்க வேண்டும். இவற்றை கோழிகள் உட்கொள்ளும் பொழுதுதான், உணவு சரியாகச் செரிக்கும்.

குடி தண்ணீர். கனமான சதுரப் பலகையில் ஒரு பக்கம் செங்குத்தாக ஒரு சிறிய சதுரக் கம்பை நிறுத்தி, அதைக் குடி தண்ணீர்ச் சீசாத் தாங்கி (stand) யாக்க வேண்டும். ஒரு மண்ணெண்ணெய்ச் சீசாவில் தண்ணீர் நிரப்பி, அதில் சில பொட்டாசியம் பெர்மேங்கனேட்டு (potassium permanganate) துண்டுகளைப் போட்டுத் தண்ணீரைச் சிறிது ஊதாவாக்கி, சீசாவின் வாயை விரலினுல் மூடிக் கொண்டு, ஒரு 6 அங்குலத் தட்டின் மேல் கவிழ்த்து விரலை எடுத்துவிட்டால், சீசாவிலுள்ள நீர் கசிந்து, தட்டில் பரவும். தட்டிலுள்ள நீர் காலியாகக் காலியாக சீசாவிலுள்ள நீர் சிறிது சிறிதாகத் தட்டுக்கு இறங்கும். இந்தத்

தட்டை சீசாவைத் தாங்கும் பலகையின் மேல் வைத்து, சீசாவை செங்குத்தான கம்புடன் சேர்த்துக் கட்டிவிட்டால், கோழிகள் வேண்டும்பொழுது தட்டிலுள்ள நீரைக் குடித்துக்கொள்ளும்.

கோழி வீடு. பல விதமான கோழி வீடுகள் இருக்கின்றன. இவற்றில் போதுமான காற்றோட்டமும், மறைவும் இருக்கவேண்டும். ஒரு கோழிக்கு 4 சதுர அடி பரப்பு வேண்டும். வீட்டின் உயரம் 5 அடி இருந்தால் போதுமானது. கோழிகள் உட்காருவதற்கு, 18 அங்குல உயரத்தில் சில உருண்டைக் கம்புகளைக் குறுக்காகப் பொருத்தி வைக்க வேண்டும். வீட்டுக்குள் கீரி, பாம்பு முதலியன நுழைவதற்கு வசதி இல்லாமல் திறப்பான இடங்களில் ½ அங்குல ஜன்னல் வலையைத் தாணிக்க வேண்டும். முட்டை யிடுவதற்கு 15" × 12" × 16" அளவில் பெட்டிகள் வைத்து, அவற்றில் வைக்கோலைப் பரப்பி வைக்க வேண்டும். 3 கோழிகளுக்கு ஒரு பெட்டி போதுமானது.

வினாக்கள்

1. செம்மறி ஆடு வைத்துக் காப்பாற்றும் முறையைப்பற்றி சிறிய குறிப்பு தருக.

2. பசுவின் பாலுக்கும், வெள்ளாட்டுப் பாலுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்கள் என்ன?

3. வெள்ளாடு வைத்துக் காப்பாற்றும் முறையைப்பற்றி சிறிய குறிப்பு தருக.

4. பன்றி இந் நாட்டில் எப்படி வளர்க்கப்படுகிறது? அதை மேம்படச் செய்வதற்கு வாய்ப்பு எப்படி அமைந்திருக்கிறது?

5. கோழிக் குஞ்சுகள், வளர்ந்த கோழிகளுக்கு உணவளிப்பதைப்பற்றிய விவரங்கள் கொடுக்கவும்.

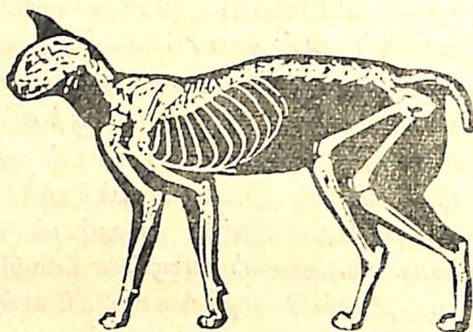
6. கோழி வளர்ப்பதனால் அடையக் கூடிய அனுகூலங்களை விவரமாக எடுத்துக் காட்டவும்.

அத்தியாயம் IX

மாடுகளின் உடலமைப்பும், உயிரியல் செயல்களும்

எலும்புக் கூடு (skeleton). பிராணிகளில், எலும்புக் கூடுதான் உடம்பின் அஸ்திவாரக் கல். அதன் உருவத்தைப் பொறுத்து உடம்பின் உருவம் அமைந்திருக்கும். அதுவே பிராணிகளின் உள் உறுப்புகளுக்குப் பாதுகாப்பாக அமைந்திருக்கிறது. எலும்புக் கூட்டின் அமைப்பைப் பொறுத்தே பிராணிகள் இடம் பெயர்ந்து வேறிடத்துக்குப் போக முடிகிறது. இந்த எலும்புக் கூடு வெவ்வேறு அளவு, வடிவம், அமைப்புகளுள்ள பல சிறு எலும்புகள் சேர்ந்தது. இரண்டு எலும்புகள் சேர்ந்து பிணைந்திருப்பதற்கு **மூட்டு** (joint) என்று பெயர். பல சிறிய **தலை** எலும்புகள் சேர்ந்த கபாலம் (skull) ஒரு மூடிய பெட்டி போல் அமைந்திருக்கிறது. இங்கு பக்கத்திலுள்ள எலும்புகள் ஒன்றோடொன்று நிரந்தரமாகச் சேர்ந்திருக்கின்றன. அவற்றை அசைக்க முடியாது. அவற்றிற்கு **அசையா மூட்டுகள்** (immovable joints) என்று பெயர். கீழ்த் தாடை எலும்பு மாத்திரம் இந்த விதிக்கு விலக்கு; இது மேலும் கீழுமாக அசையக் கூடியது. இது அசையும் மூட்டு எனப்படும். இப்படி **அசையும் மூட்டுகளில்** (movable joints) இரண்டு எலும்புகள் சேருமிடத்தில், அவை உராய்ந்து தேய்வு படாதிருப்பதற்காக, அவற்றிற்கு மத்தியில் பலமான குருத்தெலும்புப் பட்டை (cartilaginous pad) இருக்கும். பந்தகங்கள் (ligaments) என்ற கயிறு போன்ற பலமான இழைகள் இரண்டு எலும்புகளும் விலகாதபடி பிணைத்துக்கொண்டிருக்கும்.

அசையக் கூடிய மூட்டுகளில் நாலு வகை இருக்கின்றன. கதவுகளைச் சாத்தித் திறப்பது போல் கால் எலும்புகளை நீட்டி மடக்கலாம். இம் மூட்டுகளுக்குக் கீல் மூட்டுகள் (hinge joints) என்று பெயர். முதுகெலும்புத் தண்டின் முதல் எலும்பாகிய பிடர் எலும்பு (atlas), பிடர் அச்சு எலும்புடன் (axis) சேருமிடத்திலிருக்கிற மூட்டுக்கு முளை மூட்டு (pivot joint) என்று பெயர். இங்கு தலையைச் சிறிது



படம் 6. பூனையின் எலும்புக் கூடு—
மெட்காப்-பிளின்டைப் பின்பற்றியது.

தான் சுற்றி அசைக்க வசதி கிடைக்கிறது. முதுகுத் தண்டு, பல முள் எலும்புகள் சேர்ந்துண்டானது. இதைச் சிறிது தான் அசைக்க முடியும். இந்த மூட்டுகளுக்கு வழுக்கு மூட்டுகள் (gliding joints) என்று பெயர். தோள் மூட்டும் (shoulder joint), இடுப்பு மூட்டும் (hip joint) ஒரு பந்து கிண்ணத்துக்குள் இருப்பது போல அமைந்திருக்கின்றன. இதற்கு **பந்துக் கிண்ண மூட்டு** (ball and socket joint) என்று பெயர்.

எலும்புக் கூட்டை 1. தலை எலும்புக் கூறு, 2. முதுகெலும்புக் கூறு, 3. அவயவ எலும்புக் கூறு என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம்.

தலை எலும்புக் கூறு. இதில் பல தகட்டு எலும்புகள் கருவிலேயே அசையா மூட்டுகளால் ஒன்ருகப் பிணைக்கப் பட்டு ஒரு பெட்டி போன்று அமைந்திருக்கின்றன. இதனுள்தான் மூளை, கண், மூக்கு, காதின் உள் பாகங்கள் ஆகிய முக்கியமான உறுப்புகள் பத்திரமாக இருக் கின்றன.

முதுகெலும்புக் கூறு. முதுகுத் தண்டு (vertebral column) பல முள் எலும்புகள் சேர்ந்தது. மாட்டின் கழுத்து பாகம் (cervix) 7 முள் எலும்புகள், மார்பு பாகம் (thorax) 13 முள் எலும்புகள், நடு முதுகு பாகம் (lumbar region) 6 முள் எலும்புகள், பிட்டி பாகம் (sacrum) 5 முள் எலும்புகள், வால் பாகம் (coccygeal region) 18—20 முள் எலும்புகள் சேர்ந்து ஆனது முதுகுத் தண்டு.

மார்புக் கூடு (thorax), மேல் பக்கத்தில் மார்புபாக முள் எலும்புகள், கீழே மார்பெலும்பு (sternum), பக்கங் களில் 13 ஜோடி தட்டை விலா எலும்புகள் (ribs) சேர்ந்து உண்டானது. இதனுள் இரு நுரையீரல்களும் (lungs), மத்தியில் இருதயமும் (heart) இருக்கின்றன. விலா எலும்புகளில் முன் எட்டும் பலமான பந்தகங்களினுல் மார்பு எலும்பு, முள் எலும்புகளுடன் இரு பக்கங்களிலும் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. பின் 5 விலா எலும்புகள் மேலே முதுகுத் தண்டுடனும் பக்கங்களில் ஒன்றோடொன் ருகவும் பிணைக்கப்பட்டிருப்பதுடன், குருத்தெலும்பு மூல மாக எட்டாவது விலா எலும்புகளுடன் சேர்க்கப்பட்டிருக் கின்றன.

கால் எலும்புகள். முன் கால் ஒவ்வொன்றிலும் 20 எலும்புகளும், பின் கால் ஒவ்வொன்றிலும் 23 எலும்பு களுமாக மொத்தம் 86 எலும்புகள் இருக்கின்றன. அவற்றின் விவரம் கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது.

முன் கால் எலும்புகள்

தோள்பட்டை எலும்பு (scapula)	*1*
மேல் கால் எலும்பு (humerus)	*1*
ஆர எலும்பும், முழங்கால் எலும்பும் (radius and ulna)	*2*
முட்டு எலும்புகள் (carpus)	*7*
கீழ்க்கால் எலும்புகள் (meta carpus)	*3*
குளம்பு எலும்புகள் (phalanges)	*6*
ஆக	*20*

பின் கால் எலும்புகள்

இடுப்பு வளையம் (pelvic girdle)	*3*
தொடை எலும்பு (femur)	*1*
பின் முட்டு எலும்பு (patella)	*1*
மேல்க்கால் எலும்புகள் (tibia and fibula)	*2*
கணைக்கால் எலும்புகள் (tarsus)	*7*
கீழ்க்கால் எலும்புகள் (meta tarsus)	*3*
குளம்பு எலும்புகள் (phalanges)	*6*
ஆக	*23*

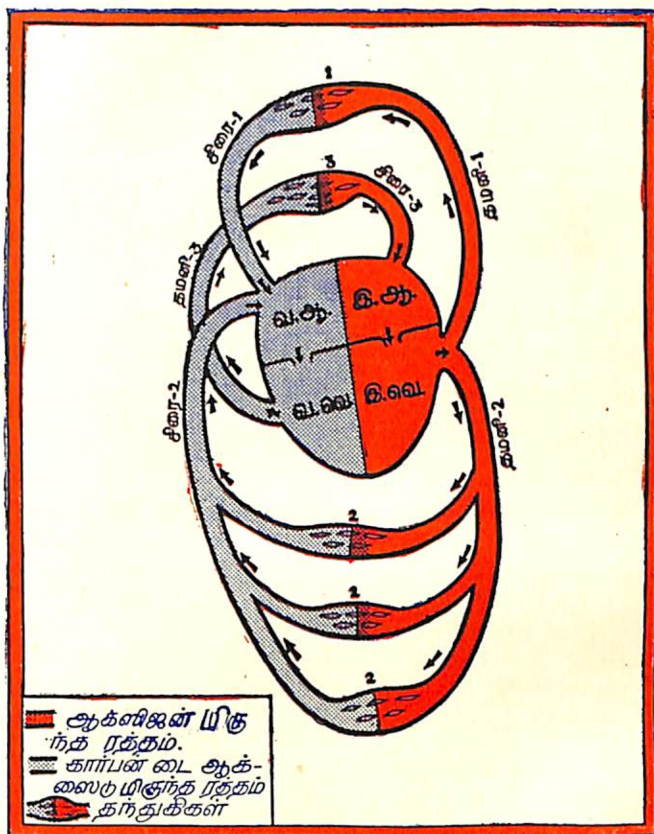
ரத்த மண்டலம் (circulatory system). ரத்தம் அடிப்படையாக பிராணிகள் உட்கொள்ளும் உணவிலிருந்து உண்டாகிறது. அது ஒரு திரவப் பொருள். பல உலோக உப்புகளும், சில அங்கக அமிலங்களும் அதில் கரைந்திருக்கும். அதன் திரவப் பகுதிக்குப் **பிளாஸ்மா** (plasma) என்று பெயர். அதில் கணக்கற்ற தட்டையான **சிவப்பு அணுக்களும்** (red carpuscles), வெள்ளை அணுக்களும் (white carpuscles) மிதந்துகொண்டிருக்கின்றன. ரத்தம் உடம்பெங்கும் பரந்து, ஓடிக்கொண்டே இருக்

கிறது. ரத்த ஓட்டம் ஏற்படுவதற்கு வேண்டிய சக்தி இருதயத்திலிருந்து கிடைக்கிறது. இருதயம் ஒரு பம்ப் (pump) போன்று ஆக்ஸிஜன் மிகுந்த ரத்தத்தைக் குழாய்கள் மூலமாக பல பாகங்களுக்கும் அனுப்பிக்கொண்டே இருக்கிறது. இருதயத்திலிருந்து வெளியேறுகிற ரத்தக் குழாய்களுக்கு **தமனிகள்** (arteries) என்று பெயர். ஒரு மரத்தின் பருத்த அடித் தண்டிலிருந்து கிளைகள் வெடித்து, பக்கக் கிளைகள் திரும்பத் திரும்பத் தோன்றி, கடைசியாக இலைகளில் போய் மரமே முடிகிறது. அதே மாதிரியாகத் தமனிகள் பல கிளைத் தமனிகளாகப் படிப் படியாகப் பிரிந்து, கடைசியாக மயிர்க்காலிலும் மெல்லிய குழாய்களாக உடம்பிலுள்ள எல்லா பாகங்களிலும் பரந்திருக்கின்றன. இந்த மெல்லிய மயிர்க் குழாய்களுக்குத் **தந்துகிகள்** (capillaries) என்று பெயர். இவற்றின் சுவர்கள் மெல்லிய சவ்வுப் பொருளினால் ஆனவை. இவற்றின் மூலமாக ரத்தத்தில் உள்ள பல ஊட்டப் பொருள்களும், ஆக்ஸிஜனும் பிளாஸ்மாவுடன் வெளியேறுகின்றன. அவற்றைப் பல உடல் திசுக்களும் கிரகித்துக் கொள்ளுகின்றன. ஆக்ஸிஜன் சர்க்கரைப் பொருள்களுடன் அங்கங்கு கூடிச் சேர்ந்து கார்பன் டை ஆக்ஸைடை உண்டாக்குகிறது. இந்த ரசாயனச் செயல் நடை பெறுவதால் சக்தியும், உஷ்ணமும் உண்டாகின்றன. இதனால்தான் பிராணிகளுக்குச் சக்தி கிடைக்கிறது. உடம்பின் உஷ்ணமும் ஒரே நிலையில் வைத்துக் காப்பாற்றப்படுகிறது.

மேலே சொல்லியபடி கார்போஹைடிரேட்டுகள் ஆக்ஸிகரணிக்கப்பட்டு (oxidised) உண்டாகும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு கடைசியாகத் தந்துகிகள் மூலமாக ரத்தத்தில் சேருகிறது. ஆக்ஸிஜன் மிகுந்திருக்கும் காலத்தில் ரத்தம் நல்ல சிவப்பாக இருக்கிறது. ஆக்ஸிஜன் குறைந்து கார்பன் டை ஆக்ஸைடு மிகுந்த பின், அது இருண்ட சிவப்பாகிறது. ஆக்ஸிஜன் மிகுந்த ரத்தம்

பக்கக் கிளைக் குழாய்கள், தந்துகிகள் மூலமாகப் பல பாகங்களிலும் பரவுவதற்கு மாறாக, பல தந்துகிகளிலும் சேரும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு மிகுந்த ரத்தம் ஒன்று சேர்ந்து இருதயத்திற்கு போகிறது. பல தந்துகிகள் சேர்ந்து கிளைக் குழாய்களாகி, இவை ஒன்று சேர்ந்து ஒரு பெரும் குழாயாகி, அதன் வழியாக ரத்தம் இருதயத்துக்குப் போகிறது. இது, பல இலைகளிலிருந்து கிளைகள் மூலமாக மரத்தின் அடித் தண்டுக்குத் தொடர்பு இருப்பது போலத் தான். இப்படிப் பல இடங்களிலிருந்து கார்பன் டை ஆக்ஸைடு மிகுந்த ரத்தமும், நுரையீரல்களிலிருந்து ஆக்ஸிஜன் மிகுந்த ரத்தமும் ரத்தக் குழாய்கள் மூலமாக இருதயத் துக்குப் போகின்றன. ரத்தத்தை இருதயத்துக்குக் கொண்டு போகும் ரத்தக் குழாய்களுக்குச் **சிரைகள்** (veins) என்று பெயர்.

இனிக் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு மிகுந்த ரத்தம் நுரையீரலில் எப்படிக் கார்பன்டைஆக்ஸைடைக் கொடுத்து விட்டு, ஆக்ஸிஜனைப் பெறுகிறதென்று பார்ப்போம். மார்புக் கூட்டில் விசாலமான இரண்டு நுரையீரல்கள் இருக்கின்றன. அவற்றுக்கு மத்தியில் இருதயம் இருக்கிறது. இது கை முட்டி அளவினதாய், கூம்பிய தாமரை மொட்டின் வடிவத்தில் இருக்கும். ஊடு தசை மூலமாக வலது பக்கம், இடது பக்கம் என இரு பாகங்களாக இருதயம் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த இரு பாகங்களுக்கும் சம்பந்தம் இல்லை. அத்துடன் குறுக்குத் தசை மூலமாக மேல் பாகம், கீழ் பாகமெனவும் இருதயம் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஆகவே, இருதயத்தில் 4 தனி அறைகள் இருக்கின்றன. மேல் அறைகளுக்கு **ஆரிக்கிள்கள்** (auricles) என்றும், கீழ் அறைகளுக்கு **வெண்டிரிக்கிள்கள்** (ventricles) என்றும் பெயர். ஆரிக்கிள், வெண்டிரிக்கிள்களுக்கு ஊடே உள்ள தசையில், பக்கத்துக்கொரு துவாரமும், ஒரு ஜவ்வு வால்வும் (valve) இருக்கின்றன. இந்த வால்வு ஆரிக்கிளிலிருந்து



படம் 7- ரத்த ஓட்டம் சித்திர ரூபமாகக் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

1. இலக்கமிட்டவை தலைப் பாக ரத்த ஓட்டத்தையும், 2. இலக்கமிட்டவை கழுத்துக்குக் கீழேயுள்ள பாகங்களுடைய ரத்த ஓட்டத்தையும், 3. இலக்கமிட்டவை நுரையீரல் ரத்த ஓட்டத்தையும் சேர்ந்தவை. இருதயத்திலிருந்து ரத்தத்தை வெளியேற்றும் தமனிகளைவிட ரத்தத்தை உட்செலுத்தும் சிரைகள் அகன்றிருக்கும்.

வெண்டிருக்கிளுக்கு ரத்தம் போவதற்கு இடந்தருமே தவிர, ஆரிக்கிளுக்கு திரும்பிப் போவதற்கு இடந் தராது. வெண்டிரிக்கிள்கள் சுருங்கும்பொழுது, இவற்றிலிருந்து அந்தந்தப் பக்கத்திலுள்ள தமனிகள் வழியாக ரத்தம் வெளியே உந்தித் தள்ளப்படுகிறது. இது இருதயம் ஒரே சீராக மாறி மாறிச் சுருங்குவதாலும் விரிவதாலும் ஏற்படுகிறது. இரண்டு ஆரிக்கிள்களும் ஒன்று போலச் சுருங்கும். அப்பொழுது அவற்றிலிருந்து அந்தந்தப் பக்கத்து வெண்டிரிக்கிள்களுக்கு ரத்தம் போகும். இவை சுருங்கும்பொழுது, இவற்றின் பக்கங்களிலுள்ள தமனிகளுக்குள் ரத்தம் பலமாகத் தள்ளப்படுகிறது. நமது கை நாடியைப் பிடித்துப் பார்க்கும்பொழுது தெரிகிற துடிப்பு இருதயத்தின் துடிப்பே; இருதயம் ரத்தத்தை வெளியே உந்தித் தள்ளும் பொழுது ஏற்படுகிற துடிப்பே.

இடது வெண்டிரிக்கிளிலிருந்து, உடம்பிலேயே பெரிய தமனியாகிய **அயோர்ட்டா** (iorta), பல கிளைத் தமனிகள், தந்துகிகள் மூலமாக உடம்பிலுள்ள பல பாகங்களுக்கும் ஆக்ஸிஜன் மிகுந்த ரத்தம் பரவுகிறது. இவ்விடங்களில் ஆக்ஸிஜனைக் கொடுத்துவிட்டு, கார்பன் டை ஆக்ஸைடை ஏற்றுக்கொண்டு, ரத்தம் பல கிளைச் சிரைகள் வழியாக ஒன்று சேர்ந்து, இருதயத்திலுள்ள வலது ஆரிக்கிளுக்கும், அங்கிருந்து வலது வெண்டிரிக்கிளுக்கும் போகிறது. ஆகவே, இருதயத்தின் இடது பக்கத்தில் ஆக்ஸிஜன் மிகுந்த ரத்தமும், வலது பக்கத்தில் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு மிகுந்த ரத்தமுமே ஓடுகின்றன. வலது வெண்டிரிக்கிளிலிருந்து வெளியேறி, மார்புக் கூட்டில் இருக்கிற இரு நுரையீரல்களிலும் பல கிளைக் குழாய்கள் வழியாக இந்தக் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு மிகுந்த ரத்தம் பரவுகிறது. உடம்பின் பல பாகங்களிலும் தந்துகிகள் மூலம் ஆக்ஸிஜனைக் கொடுத்துவிட்டு, ரத்தம் கார்பன் டை ஆக்ஸைடைப் பெறு

வதற்கு மாருக, நுரையீரல் தந்துகிகள் மூலமாக அவ்வவற்றின் பக்கங்களிலுள்ள சிறு காற்றறைகளிலிருந்து (air sacs), ஆக்ஸிஜனை ரத்தம் கிரகித்துக் கொண்டு, கார்பன் டை ஆக்ஸைடை விடுவிப்பதால், அது சுத்தமடைகிறது. சுவாசித்து உள்ளே போகும் காற்றில், ஆக்ஸிஜன் மிகுந்து இருக்கும். வெளியேறும் காற்றில் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு மிகுந்து இருக்கும். மேலே கூறியவாறு நுரையீரலில் ஆக்ஸிஜன் பெற்ற ரத்தம் பல கிளைக் குழாய்கள் வழியாக ஒன்று சேர்ந்து ஒரு பெருங் குழாய் வழியாக இடது ஆரிக்கிளுக்கும், பின்னர் இடது வெண்டிரிக்கிளுக்கும் போகிறது. இது இடைவிடாது மாறி மாறி நடைபெற்று வருகிறது. இது சித்திர ரூபமாக 7-வது படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

ரத்த அணுக்கள் (blood corpuscles). ரத்தத்திலுள்ள சிவப்பு அணுக்கள் ஆக்ஸிஜனை உடம்பிலுள்ள பல பாகங்களுக்கும் கொண்டுபோகிறது. இந்த ஆக்ஸிஜன் அங்கங்கு கார்போஹைடிரேட்டுகளுடன் இயையும் பொழுது, கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, சக்தி, உஷ்ணம் ஆகியவை உண்டாகின்றன. ஆக்ஸிஜனைக் கொடுத்த ரத்தம் கார்பன் டை ஆக்ஸைடைப் பெற்று அசுத்தமடைகிறது. இந்த கார்பன் டை ஆக்ஸைடு நுரையீரல் வழியாக வெளியேறும் பொழுது, ரத்தம் ஆக்ஸிஜனை மறுபடியும் பெற்று சுத்தமடைகிறது. நோய் உண்டு பண்ணுகிற பாக்டீரியாக்கள் உடம்பில் சேரும் பொழுது ரத்தத்திலுள்ள வெள்ளை அணுக்கள் அவற்றைச் சுற்றிக் கொண்டு அவற்றைக் கொல்லுகின்றன. அத்துடன் அந்த அணுக்களுமே சிதைவடைகின்றன. சிறங்குகளில் தோன்றும் சீழ் (pus) இப்படிச் சிதைந்த வெள்ளை அணுக்களாலானது தான். வெள்ளை அணுக்கள் அழிக்க முடியாதபடி பாக்டீரியாக்கள் மிகுதியாகப் பெருகும் பொழுது, நோய்கள் தலை காட்டுகின்றன.

ஜீரண மண்டலம் (digestive system). தீவனத்தை உட்கொள்ளும் வாயிலிருந்து மலம் கழிக்கும் குதம் (rectum) வரை உள்ள உறுப்புகள் எல்லாம் ஒரே குழாயாலானது. இக் குழாய் சில இடங்களில் சுருங்கியும், சில இடங்களில் அகன்று பையாகவும், பல பெயர்களுடைய உறுப்புக்களாக விளங்குகின்றது. இவற்றின் பெயர்கள் முறையே வாய், உணவுக்குழல் (gullet), வயிறு, சிறுகுடல், பெருங்குடல், குதம் ஆகும்.

மாட்டுப் பற்களைப் பற்றியும் இங்கு சிறிது கவனிக்கலாம். கன்றின் கீழ்த்தாடையில் 8 முன்வாய்ப் பற்களும் (incisors), இவற்றிற்கு இரு பக்கங்களிலும் பக்கத்துக்கு மூன்று கடைவாய்ப் பற்களும் (molars) இருக்கும். இந்தக் கடைப் பற்களுக்கு நேரெதிராக மேல் தாடையில் 3 கடைப் பற்களும் இருக்கும். ஆக, 8 முன் பற்களும், 12 கடைப் பற்களும் இருக்கும். முன் பற்களுக்கு எதிராக மேல் தாடையில் கடுமையான ஒரு குருத் தெலும்புப் பட்டை (cartilaginous pad) இருக்கிறது. முன் பற்களை குருத் தெலும்புப் பட்டையுடன் சேர்த்து அழுத்தும் பொழுது மத்தியில் இருக்கும் தீவனம் துண்டிக்கப்படும். முன் பற்கள் தீவனத்தை வெட்டுவதற்காக ஏற்பட்டவை. தீவனத்தைச் சவைத்துச் சிறிய துண்டுகளாக்குவதற்கு கடைப் பற்கள் பயன் படுகின்றன.

சிறிது காலத்துக்குப்பின், முன் பற்கள் இரண்டு இரண்டாக விழுந்து, அவற்றிற்குப் பதிலாகப் பெரிய நிரந்தரமான பற்கள் முளைக்கும். $2\frac{1}{2}$ வயதில் 2 முன் பற்களும், $3\frac{1}{2}$ வயதில் 4 பற்களும், $4\frac{1}{2}$ வயதில் 6 பற்களும், $5\frac{1}{2}$ வயதில் 8 முன் பற்களும் நிரந்தரமாகத் தோன்றும். அத்துடன் கன்று வளரும் பொழுது, மேல் வரிசை, கீழ் வரிசை இரண்டிலும் பக்கத்துக்கு 3 கடைப் பற்கள் புதிதாக முளைக்கும். ஆக வளர்ந்த மாடுகளுக்கு 8 முன் பற்

களும், பக்கத்துக்கு 6 ஆக 24 கடைப் பற்களும் இருக்கும். ஆக மொத்தப் பற்கள் 32.

வாயிலுள்ள தீவனம் மெல்லப்படும் பொழுது அது சிறிய துண்டுகளாவதுடன் உமிழ் நீருடனும் (saliva) சேர்வதால், சுலபமாக விழுங்குவதற்கு ஏற்றதாகிறது. வாயிலுள்ள உமிழ்நீர் கோளங்களிலிருந்து (salivary glands) உமிழ்நீர் சுரக்கிறது. இதில் கார்போஹைடிரேட்டுகளை கரைத்துச் சர்க்கரைப் பொருளாக்கும் சக்தியுடைய டயலின் (ptyalin)* என்ற என்ஸைம் (enzyme) இருக்கிறது. பெரிய துண்டு உணவு சிறிய துண்டுகளாகிப் போதுமான அளவு என்ஸைமும் சேர்ந்தால்தான், அது சரியாக ஜீரணமாகும். அதை உத்தேசித்துத் தான் நாம் உணவை நன்ருகச் சவைத்து உட்கொள்ள வேண்டுமென்று சொல்லுகிரேம்.

உணவு, வாயிலிருந்து உணவுக்குழல் வழியாக வயிற்றுக்குச் செல்கிறது. மாடுகள் போலக் காலுக்கு இரண்டு பிளவுக் குளம்புகளுள்ள பிராணிகளின் வயிறு நாலு அறைகளால் ஆனது. முதலில் அரைகுறையாகச் சவைத்த தீவனம் வயிற்றின் முதல் இரு அறைகளையும் நிரப்பும். இவற்றைத் தீவனத்தை இருப்பில் வைக்கும் அறைகள் என்று சொல்லலாம். எனினும் இங்கு தீவனம் ஒரு அளவுக்கு பாக்டீரியாக்களால் சிதைக்கப்பட்டு, தீவனம் பின்

---

* என்ஸைம்கள் பல கோளங்களில் சுரக்கின்றன. எவ்வித மாறுபாடும் அடையாமல், அவை சில பொருள்களைக் கரைக்கும் சக்தி உடையவை. சில கார்போஹைடிரேட்டுகளைக் கரையும் சர்க்கரைப் பொருள்களாக்குகின்றன. சில புரோட்டீனைக் கரையும் பொப்டோன்களாகவும் (peptones), ஆல்பியூமோஸஸாகவும் (albumoses), வேறு சில கொழுப்புகளைக் கிளிசரினுகவும், கொழுப்பு அமிலங்களாகவும் (fatty acids) மாற்றுகின்றன. இந்தக் கரையும் பொருள்களைத்தான் குடல் கிரகிக்க முடியும்.

னர் சுலபமாக ஜீரணமாவதற்கு வாய்ப்பு உண்டாகிறது. மாடுகள் படுத்திருக்கும் பொழுது வாயை அசைத்துக் கொண்டு, எதையோ விழுங்குவதைப் போலத் தோன்று கிறதல்லவா? இதற்கு **அசை போடுதல்** (chewing the cud) என்று பெயர். இது தினம் 7 மணி நேரமாவது நடைபெறும். அசை போடும்பொழுது வயிற்றின் முதல் 2 அறைகளிலுமுள்ள தீவனம், ஒவ்வொரு கவளமாகத் திரும்பவும் வாய்க்குக் கொண்டு வரப்படுகிறது. ஒரு கவ ளத்தை நன்றுகச் சவைத்து அரைத்து விழுங்கியபின்தான், அடுத்த கவளம் வாய்க்குக் கொண்டு வரப்படும். இப்படி நன்றுக வாயில் அரைக்கப்பட்ட தீவனத்தை விழுங்கும் பொழுது, அது வயிற்றின் 3-வது அறைக்குப் போகிறது. இதில் பல தசைப் பாளங்கள் (many plies) ஒரு போகாக அமைந்திருக்கின்றன. இவற்றிற்கு மத்தியில் நன்றுகக் கசக்கப்பட்டு மிகவும் நுண்ணியதான பின்தான் தீவனம் வயிற்றின் நாலாவது அறைக்குப் போகிறது. இது வரை தீவனம் அரைக்கப்பட்டதே ஒழிய, விசேஷமாக ஜீரணிக் கப்படவில்லை. மற்றப் பிராணிகளின் வயிற்றில் ஜீரண மாவது போல், மாட்டின் 4-ஆம் வயிற்று அறையில்தான் ஜீரணம் நடைபெறுகிறது: இதுதான் உண்மையான வயிறு. இங்கு தீவனத்திலுள்ள பல கரையாப் பொருள் கள் கரையும் பொருள்களாக மாற்றப் படுகின்றன. இப்படிக் கரைந்த பொருள்களைத்தான் குடல் கிரகிக்கும்.

உணவுப் பொருள்கள் கரையும் பொருள்களாக மாறு வது பெரும்பாலும் 4-ஆம் வயிற்றிலும் சிறு குடலிலும் தான். மாட்டுச் சிறுகுடல் 100 அடிக்கு மேலாகவும், பெருங்குடல் 30 அடி நீளமுள்ளதாயு மிருக்கும். இவை வயிற்றுப் பள்ளத்தில் பலவிதமாக மடங்கிச் சுருண்டு கிடக்கின்றன. முதுகுத் தண்டுடன் இணைந்திருக்கிற ஜவ் வுத் தசைகள் (mesentry) இவற்றைத் தொட்டிலில் தாங் குவதைப் போலத் தாங்கிக் கொண்டிருக்கின்றன.

கார்போஹைடிரேட்டுகளையும் புரோட்டீன்களையும் கரைக்கிற என்ஸைம்கள், ஹைடிரோகுளோரிக அமிலம் (hydrochloric acid) ஆகியவை வயிற்றில் சுரக்கின்றன. இவற்றின் செயலால் உணவுப் பொருள் ஒரு கூழ் போன்ற நிலை யடைந்து, சிறுகுடலுக்குச் செல்லுகிறது. இது அமில நிலையி லிருக்கும். கல்லீரலில் (liver) இருந்து சுரக்கிற பித்தநீரும் (bile), கணையத்தில் (pancreas) இருந்து சுரக்கிற கணைய நீரும் (pancreatic fluid), சிறு குடல் கோளங்கள் கக்குகிற கரை நீர்களும் வயிற்றில் ஆரம்பித்த ஜீரணத்தைச் சிறு குடலில் முற்றுப் பெறச் செய்கின்றன. பல விதமான கார (alkaline) நீர்கள் சிறு குடலில் சேருவதால், உணவுக் கூழ் கார நிலை அடைகிறது. கார்போஹைடிரேட்டு உணவுப் பகுதிகள் சர்க்கரைப் பொருள்களாக மாறி, கரையும் நிலை அடைகின்றன. புரோட்டீன், பெப்டோன் (peptone), ஆல்பியூமோசஸ் (albumoses) என்ற கரையும் நைட்டிரஜன் பொருள்களாக மாறுகின்றன. எண்ணெய், கொழுப்புப் பொருள்கள் நீரில் சிதறி நுண்ணிய துணுக்குகளாகின்றன. இவை பித்த நீரால் சிதைக்கப்பட்டு, கிளிசரினுகவும் (glycerine), கொழுப்பு அமிலங்களாகவும் (fatty acids) மாற்றப் படுகின்றன. இப்படி மாறிய கரையும் பொருள்கள் எல்லாம் சிறு குடலிலுள்ள விரல் போன்ற குடல் உறிஞ்சிகளால் (villi) கிரகிக்கப்பட்டு, குடற்பால் குழல்கள் (lacteals) வழியாகச் சென்று, கடைசியாக இரத்தத்துடன் சேர்ந்து, உடம்பில் பல பாகங்களுக்கும் போய் அங்கங்கு உபயோகமாகின்றன. கார்போஹைடிரேட்டுகளும் கொழுப்புப் பொருள்களும் சக்தி அளிக்கின்றன. புரோட்டீன் தசை வளர்ச்சிக்காகிறது. உப்புகள் பலவிதமான உடல் திசுக்களின் (tissues) வளர்ச்சிக்கு உபயோகமாகின்றன.

சிறு குடலில் கிரகிக்கப்படாதவை கூழாகவே பெருங் குடலுக்குப் போகின்றன. இது பெருமளவு நீரைக் கிரகித்

துக்கொண்டு மிஞ்சுகின்றதை மலப் பொருளாகக் குதம் வழியாக வெளியேற்றுகிறது.

தீவனத்தை உட்கொள்ளும்பொழுது, தொண்டைக்குப் போகும்வரை அது பிராணிகளின் கட்டுப்பாட்டுக்கு அடங்கியது. இச்செயலைப் பிராணிகள் இயக்குகின்றன. இதற்கு **இயக்கு செயல்** (voluntary act) என்று பெயர். தொண்டையைத் தாண்டிய தீவனம் உணவுப் பாதையில் (alimentary canal) செல்வது கட்டுப்பாட்டுக்கு அடங்காத **இயங்கு செயல்** (involuntary act), தானுகவே இயங்கி நடைபெறுவது. உணவுப் பாதைக் குழாய் அடுத்தடுத்துத் தானுகச் சுருங்கியும் விரிந்தும், தீவனத்தை உணவுப் பாதையில் முன்னுக்குத் தள்ளுகிறது. இதற்குக் **குடல் தசை இயக்கம்** (peristaltic movement) என்று பெயர்.

நிணநீர். ரத்தம் தந்துகிகள் மூலமாகச் செல்லும் பொழுது, நிறமில்லாத திரவமாகிய பிளாஸ்மாவில் (plasma) ஒரு சிறிது கசிந்து, பக்கங்களிலுள்ள பல ஸெல்களையும் நனைக்கின்றன. இத்திரவத்திற்கு **நிணநீர்** (lymph) என்று பெயர். இதில் ஆக்ஸிஜன், புரோட்டீன், தண்ணீர், பல உப்புகள், ரத்த வெள்ளையணுக்கள் (white corpuscles) இருக்கின்றன. இதிலிருந்து ஸெல்கள் தங்களுக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருள்கள், ஆக்ஸிஜன் இவற்றைக் கிரகித்துக்கொண்டு, கார்பன் டை ஆக்ஸைடை வெளியேற்றுகின்றன. இப்படிக் கார்பன் டை ஆக்ஸைடைப் பெற்ற நிணநீரில் பெரும் பாகத்தைப் பல சிறிய குழாய்களாலாய **நிணநீர் நாளங்கள்** (lymphatic vessels) ஏற்றுக் கொள்கின்றன. இவை ஒன்று சேர்ந்து பெரிய நாளங்களாகிக் கடைசியாக **மார் நுணநீர் நாளம்** (thoracic duct) என்ற பெரிய நாளத்துடன் சேருகின்றன. இந்தப் பெரிய நாளம் மூலமாகத்தான் நுணநீர் இருதயத்துக்குப் பக்கத்தில் போகும் பெரும் சிரை ரத்தத்துடன் சேருகிறது

வயிற்றில் ஜீரணமாகி, குடலினுல் கிரகிக்கப்பட்ட பல உணவுப் பொருள்கள், அவற்றைக் கொண்டு வரும் குடற் பால்குழல்கள் மூலமாக, மார்பு நுணநீர் நாளத்தில் போய்ச் சேருகின்றன.

சிறு நீர் மண்டலம் (urinary system). திவனத்தில் ஜீரணமாகாத பகுதி உடம்பிலிருந்து எப்படி மலமாகக் கழிக்கப்படுகிற தென்பதைக் கவனித்தோம். சிறிது பித்த நீர் உப்புகளும் (bile salts), கழன்ற சளித் தசைகளும் (mucous membrane) மலத்துடன் கழிவாகும். இவற்றைத் தவிர உடம்பில் ஏற்படுகிற வேறு கழிவுகள், கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, நீர், உலோக உப்புகள், நைட்டிரஜன் சேர்ந்த கழிவுப் பொருள்கள் ஆகும். கார்பன் டை ஆக்ஸைடு சுவாசிப்பதன் மூலம் வெளியேறுகிறது. வேர்வை மூலமாக உலோக உப்புகளும் சிறிது நீரும் வெளியேறுகின்றன. இன்னும் நைட்டிரஜன் கழிவுப் பொருள், சில உலோக உப்புகள், நீர் ஆகியவை சேர்ந்து, **சிறுநீர்** (மூத்திரம், urine) உண்டாகிறது.

சிறுநீர் பிரிதல். சிறுநீரை ரத்தத்திலிருந்து பிரிக்கும் உறுப்புக்குச் **சிறுநீரகம்** (குண்டிக்காய், kidney) என்று பெயர். முதுகெலும்புத் தண்டுக்கடியில், வயிற்று பாகத்தில், சுமாராக நடுவே பக்கத்துக்கு ஒன்ருக 2 சிறு நீரகங்கள் இருக்கின்றன. இவை அவரைப் பருப்பைப் போன்ற உருவமுடையவை. உள் பக்கம் குழிந்தும், வெளிப் பக்கம் குவிந்தும் இருக்கும். ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் ஒரு **சிறுநீர்க் குழாய்** (ureter) வெளியேறுகிறது. இந்த இரு குழாய்களும் **சிறுநீர்ப்பை** (bladder) என்ற ஒரு பையில் முடிவடைகின்றன. இதிலிருந்து **சிறுநீர்க் கால்வாய்** (urethra) வழியாக சிறுநீர் வெளியாகும். ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்திலும் ஒரு தமனியும் ஒரு சிரையும் இருக்கின்றன.

சிறுநீரகத்தின் குவிந்த பாகத்தில், தமனி பல கிளைக் குழாய்களாகி, பல விதமாகச் சுருண்டு மடங்கி, பல விரல்

கள் போலத் தொங்கிக் கொண்டிருக்கும். சிறிய கிளைக் குழாய்கள் சல்லடைத் தோலாலானவை. இவற்றின் வழியாக ரத்தம் அதிக அமுக்கத்துடன் செல்லும்பொழுது, ரத்தத்திலுள்ள நைட்டிரஜன் கழிவுப் பொருள்களும், உலோக உப்புகளும் நீருடன் கசிந்து இந்த சல்லடைத் தோல் மூலமாக வெளியேறுகின்றன. இதுதான் சிறுநீர். இது சிறுநீர்க் குழாய் மூலமாகச் சிறுநீர்ப் பையில் சேருகிறது.

ஜனனேந்திரியங்கள் (reproductive organs). ஆணில் முக்கியமான ஜனனேந்திரியம் இரண்டு நீண்ட முட்டை வடிவமுள்ள விதைகள் அல்லது காய்கள்தான். இவை மாட்டின் பின் கால்களுக்கு மத்தியில் தொங்குகின்றன. இவற்றில்தான் **ஆண் சந்ததி அணுக்கள்** (spermatazoa) உண்டாகின்றன. இந்தச் சந்ததி அணுக்கள் ஒவ்வொன்றும் மிக நுண்ணிய பொட்டுப்போல் இருக்கும். அத்துடன் ஒரு நீண்ட வாலும் இருக்கும். வாலை அங்குமிங்கும் ஆட்டி அவை சிறிது நகர்ந்து போகும்.

பெண்ணில் முக்கியமான ஜனனேந்திரியங்கள் **சினைப் பைகளும்** (ovaries), **கருப் பையும்** (uterus) ஆகும். இரு சினைப் பைகள் நீரகங்களுக்குப் பக்கத்தில் அமைந்திருக்கின்றன. அவற்றிலிருந்து புறப்படுகிற இரண்டு குழாய்களும் கருப்பையுடன் தொடர்புடையன. கருப் பை "Y" உருவமுடையது. மேலே இருக்கிற இரு கொம்புகளுடன் சினைப் பையின் குழாய்கள் தொடர்புடையன.

சினைப் பைகள் ஒவ்வொன்றிலும் குறிப்பிட்ட எண்ணமுள்ள **முட்டை மூலங்கள்** (undeveloped ova) இருக்கின்றன. பசு சினையாக இல்லாதபொழுது, சாதாரணமாக ஒரு முட்டை முதிர்ந்து சினைப்பையின் மேல் ஒரு நீருள்ள கொப்புளமாக (blister) ஒவ்வொரு சமயங்களில் தோன்றும். கொப்புளம் வெடிக்கும்பொழுது, அதிலிருக்கும் முட்டை

வெளியேறி சினைப் பையின் குழாய்கள், கருப் பையின் கொம்பு மூலமாகக் கீழே இறங்கும். இந்தச் சமயத்தில் பசுவுக்குக் காளை மாடுடன் சேரும் அவா தோன்றும். இதற்குச் **சினைப்படும் பருவம்** (heat, or oestrum) என்று பெயர். இப் பருவத்தில் பசு நிலை கொள்ளாது. காளை மாடுகளைத் தேடிக்கொண்டு ஓட்டம் பிடிக்கும், அடிக்கடி கத்தும், சிறு நீரைச் சிறிது சிறிதாக அடிக்கடி விடும், அத்துடன் சளி போன்ற பொருளும் சிறிது வெளிப்படலாம். பசு மற்ற மாடுகள் மேலேறியும் விழும்.

சினைப்படும் பருவத்திலிருக்கும் பசுவுடன், பொலி காளை சேர்ந்ததும், ஆண் சந்ததி அணுக்கள் கருப் பையை நோக்கிச் செல்லும், கருப் பையின் கொம்புகளுக்கும் போகும். இங்குள்ள முட்டையை ஏதாவது ஒரு ஆண் சந்ததி அணு சந்தித்ததும், இரண்டும் ஒட்டிக்கொண்டு, ஒன்றாகி, ஒற்றை **ஸெல்** (cell) ஆகும். இந்த ஸெல் கருப்பையுடன் பிடிப்புடையதாகி, தன் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய பொருள்களை பசுவினிடமிருந்து எடுத்துக் கொள்கிறது. இதுதான் மறு சந்ததிக் கன்றின் ஆரம்பம். ஒற்றை ஸெல் பிரிந்து, இரண்டாகி, நாலாகிப் பலவாகி, கன்றின் உருவாகிறது; எலும்பு, தசை, தோல், நரம்பு முதலிய பலவகைக் கூறுகளாகி, வளர்ந்து, கடைசியில் கன்றாகிறது. இதற்கு சராசரியாக பசுக்களுக்கு 285 நாட்களும் எருமைகளுக்கு 320 நாட்களுமாகும்.

சினைப்படும் பருவத்திலிருக்கும் பசுவுடன் பொலி காளையை 8—24 மணி நேரத்திற்குள்ளோ, எருமையுடன் 48 மணி நேரத்திற்குள்ளோ சேர்க்காவிட்டால், அவை சினைப்படா. ஒரு தடவை சேர்க்கை ஏற்படுவதால், அவை நிச்சயமாகச் சினைப்படும் என்று சொல்ல முடியாது. மறு சினைப்படும் பருவம் 3—4 வாரங்களில் தோன்றும். அப்பொழுது அவற்றைப் பொலி காளையுடன் சேர்க்கவேண்டும்.

வினாக்கள்

1. இருதயத்தின் அமைப்பை விவரித்து, உடம்பில் பல பாகங்களிலுமிருந்து இருதயத்துக்கு வரும் ரத்தம் கார்பன் டை ஆக்ஸைடைக் கொடுத்துவிட்டு, எப்படி ஆக்ஸிஜனைப் பெறுகிறதென்பதைச் சுருக்கிக் கூறவும்.

2. ரத்தக் குழாய்கள் உடம்பில் எப்படி அமைந்திருக்கின்றன? அவை செய்யும் வேலை என்ன?

3. மாடுகள் உட்கொள்ளும் உணவு எப்படி ஜீரணமாகிறதென்பதைச் சுருக்கமாகக் கூறவும்.

4. சிறு நீர், நிண நீர், வியர்வை, மலம் ஆகியவற்றைப்பற்றிச் சிறிய குறிப்புகள் தருக.

அத்தியாயம் X

மாடுகளைத் தாக்குகிற சில நோய் நீக்குகள்

மாடுகள் பலவிதமான நோய்க் காளாகும்பொழுது, அவற்றின் தோற்றத்திலும், உடல் உஷ்ணநிலை, சுவாசிப்பு விகிதம், நாடித் துடிப்பின் விகிதம், உடலியல் செயல்கள் முதலியவற்றிலும் பல மாறுபாடுகள் தென்படும். இவற்றுள், கீழே கொடுக்கப்பட்டிருப்பவை முக்கியமானவை எனலாம்.

1. தன்னிலையிலிருக்கும் மாடுகள் சுறுசுறுப்பாகவும் நிம்மதியாகவும் இருக்கும். சரியாகத் தீவனத்தை உட்கொண்டு, நீரருந்தி, மலம் சிறுநீர் கழிக்கும். படுத்திருக்கும் பொழுது, மெதுவாக அசை போட்டுக்கொண்டிருக்கும்; தினம் 7 மணி நேர காலம் வரை அவை அசை போடலாம். இவற்றில் மாறுபாடுகள் தென்படும்பொழுது, மாடு ஏதோ நோய் வாய்ப்பட்டிருக்கிறதென்று அறியலாம்.

2. இயல்பான நாடித் துடிப்பு மாடுகளுக்கு நிமிஷத்துக்கு 45—50, ஆடுகளுக்கு 70—80, மனிதர்களுக்கு 72. கீழ்த்தாடையின் வெளிப்புறத்தில், மேல் அரும்புக்கு மேலாகக் கையை வைத்து அழுத்தினல், மாட்டின் நாடித் துடிப்பு கைக்குத் தெரியும்.

3. **சுவாசிப்பு விகிதம்.** இது மாடுகளுக்கு நிமிஷத்துக்கு 12—15, ஆடுகளுக்கு 15—20, மனிதர்களுக்கு 18-ம் ஆகும். சுவாசிப்பும் நாடித் துடிப்பும் 1 : 4—5 என்ற விகிதங்களுக்குள்ளாகவே சாதாரணமாக இருக்கும்.

4. **உடல் உஷ்ண நிலை.** ஜுரமானியை மாடுகளின் குதத்தில் 1—2 நிமிஷம் வைத்து, உடலின் உஷ்ணநிலையை

அறியலாம். இவை மாடுகளுக்கு 101·5° பா., ஆடுகளுக்கு 103° பா., மனிதர்களுக்கு 98·6° பா. என்று இருக்கும்.

5. மாடுகளின் மேல் உரோமங்கள் ஆரோக்கிய நிலையில் பொதுவாகத் தள தளவென்றிருக்கும். இது குறைவடைந்து, உரோமம் சிலிர்த்திருக்கும்பொழுது, உடல்நிலை சரியாக இல்லை, ஊட்டம் சரியாகக் கிரகிக்கப் படவில்லை என்று தெரிந்துகொள்ளலாம். மூக்கின் மேற்புறம் சாதாரணமாக வழவழப்பாயும், ஈரப் பசையுடனுமிருக்கும், நோய்ப்படும்பொழுது அது உலர்ந்திருக்கும், வழவழப்பும் இருக்காது.

கால்நோய், வாய்நோய் (foot and mouth disease). இது மாடு, எருமை, ஆடுகளுக்கு இலேசாகப் பரவக்கூடிய ஒரு தொற்றுநோய். நோய் பிடித்து வெளியே தெரிவதற்கு 1—4 நாட்களாகும். உடலின் உஷ்ணநிலை 2°—5° பா. ஆக உயரும். வாயிலும், கால் குளம்புப் பிளவுகளிலும், பசுக்களின் பால் மடி, காம்புகளிலும் கொப்புளங்கள் தோன்றி, உடைந்து புண்ணாகும். வாயிலிருந்து உமிழ்நீர் கொட்டும். காலில் புண் அதிகமாயிருக்கும்பொழுது மாடுகள் நடமாட முடியாது. இதனால் நம் நாட்டில் வளர்ந்த மாடுகள் சாவது அபூர்வமே. பால் மாடுகளில் பால் வற்றிவிடும். வாயில் புண் இருப்பதால், சரியாக ஊட்டத்தை உட்கொள்ள முடியாது. மாடுகள் மெலிந்து தளர்ந்துவிடும். சீனக்காரத்தை (potash alum) 1 : 16—24 என்ற விகிதத்தில் தண்ணீரில் கரைத்து, அதனால் வாயைத் தினம் ஒரு முறை கழுவ வேண்டும். குளம்புகளையும் கழுவி, கீலெண்ணெய் (tar), வேப்பெண்ணெய், கர்பாலிக் (carbolic) எண்ணெய் முதலியன போட வேண்டும். உடைத்த தானியக் கஞ்சியும் இளம் புல்லும் ஏற்ற உணவாகும். நோய்பட்ட மாடுகளின் பால் நன்றாகக் காய்ச்சிய பின்தான் அருந்துவதற்கு ஏற்றதாகும்.

அடைப்பான். (anthrax). ஆந்திராக்ஸ் பாசிலேகள் ஆடு, மாடு, மனிதர்களின் ரத்தத்தில் சேரும்பொழுது, இந்தத் தொற்றுநோய் உண்டாகிறது. இது பற்றியதுமே வெகு தீவிரமாகிச் சில மணி நேரத்தில் சாவு உண்டாக்க வல்லது. மருந்துகளினுல் பிரயோஜனம் கிடையாது.

நோய்ப்பட்ட மாடுகளுக்குக் காய்ச்சல் அதிகமாயிருக்கும். சாணியில் ரத்தம் கலந்திருக்கும். மூத்திரம் இருண்ட நிறமுடையதாயிருக்கும், வயிற்றில் காற்று சேர்ந்து உப்புசம் ஏற்படும். நோய்ப்பட்ட மாடுகளே உடனே தனிப்படுத்த வேண்டும். இந்நோயினுல் இறந்த மாடுகளே ஆழமான குழிகளில் சுட்ட சுண்ணும்புக் கல் சேர்த்துப் புதைப்பது அவசியம். அல்லது மற்ற மாடுகளுக்கு நோய் பரவுவதற்கு வசதி ஏற்படும். மாட்டுக் தொழுவில் 6 அங்குல ஆழத்துக்கு மண்ணே அப்புறப்படுத்திப் புது மண்ணே சுண்ணும்புக் கல்லுடன் சேர்த்துத் தளம் அமைக்க வேண்டும். சுவர்களே நன்ருகத் தேய்த்துக் கழுவி, தொற்று நீக்கி (disinfectant) மருந்துகளேத் தெளித்த பின்தான் மாடுகள் கட்டுவதற்குக் தொழுவை உபயோகிக்க வேண்டும்.

தொண்டை அடைப்பான் (haemorrhagic septicaemia). இது மழை காலத்தில் தண்ணீர் தேங்கி நிற்கும் சேற்றுப் பிரதேசங்களில் பெரும்பாலும் ஒவ்வொரு வருஷமும் தோன்றுகிற ஒரு தொற்றுநோய். நோய் தாக்கி 2—3 தினங்களில் அது வெளித்தோன்றும், பின்னர் அதைக் கட்டுப் படுத்த முடியாது. தீவிரமான காய்ச்சல் இருக்கும். கண்கள் சிவந்திருக்கும். தீவனம் உட்கொள்ளுவதையும் அசை போடுவதையும் மாடுகள் முற்றிலும் நிறுத்திவிடும். உமிழ்நீர் வாய் வழியாக வடியும். தொண்டையைச் சுற்றி வீக்கமும் வலியும் இருக்கும். நாக்கு தடித்து இருண்ட சிவப்பாக இருக்கும்; மூச்சுத் திணறி ஒன்றிரண்டு நாட்களில் மாடுகள் இறந்துவிடும்.

மருந்துகளினுல் இந்த நோயைக் கட்டுப்படுத்த முடியாது. நோய் தோன்றக்கூடிய காலங்களில் இந் நோயைத் தடுக்கும் ஊசி மருந்துகள் மூலமாக, சில காலம்வரை நோய் வராமல் தடுக்கலாம்.

வெக்கை நோய் (rinderpest). இது தென்னிந்தியாவில் அதிகமாகத் தோன்றுகிற ஒரு தொற்று நோய். இது தொற்றி 3—9 தினங்களில் தெரிய வரும். முதலில் தீவிரமான காய்ச்சலும், உடம்பு அதிர்ந்து ஆடுதலும், கண்ணை மூடிக்கொண்டு நீர் வடித்தலும், உமிழ் நீர் வழிதலும் இருக்கும். சிறு புண்கள் வாயின் உட்புறங்களில் தோன்றும். நோய் 2—10 நாட்களுக்கு இருக்கும். பொதுவாக ஆருவது நாளில், நோய் தீவிரமாகி கட்டுக்கடங்காமல் போகலாம், அல்லது நோய் குறைந்து மாடு சுகமடைய ஆரம்பிக்கலாம். முதலில் மலச் சிக்கல் இருக்கும். பின்னர் நோய் தீவிரமாகும்பொழுது எருகல் இருக்கும், சளித் தோலும் (mucous shreds), ரத்தமும், அருவருப்பூட்டும் ஒரு தனி வீச்சமும் மலத்தில் தோன்றும்.

நோய் கண்ட மாடுகள் வெகு பலஹீனமடையாதிருக்கும்படி தானியத்தைக் கஞ்சியாக்கிப் புகட்ட வேண்டும். தாமாகக் கஞ்சியை உட்கொள்ளா. தொற்று நீக்கிகளால் தினம் வாயைக் கழுவிவிட வேண்டும். நோயை எதிர்பார்க்கும் காலங்களில், எல்லா மாடுகளுக்கும் ஊசி மருந்து குத்தி நோயைக் கட்டுப்படுத்தலாம். ஊசி குத்தியதும், நோய் இலேசாகத் தோன்றி மறைந்துவிடும். பின்னர், மாடுகளுக்கு நோய் தோன்ருது.

செந்நீர் (piroplasmosis) இது உண்ணிக்கடி மூலம் பரவுகிற ஒரு தொற்று நோய். நோய் தாக்கி இரண்டு வாரங்களில் வெளித் தோன்றும். ஜுரமிருக்கும். மாட்டுக்கு சோர்வும் மூச்சுத் திணறலும் இருக்கும். சாணியில் ரத்தம் தோய்ந்திருக்கும். மூத்திரம் சிவப்பாக இருக்கும்.

மாடுகள் நோயிலிருந்து தெளிந்து, வெகு நாட்களுக்குப்பின் கூட நோயணுக்கள் உடம்பிலேயே இருக்கும். அதனால் அவை மெலிந்து குறைந்த ரத்தம் உடையனவாய் இருக்கும். ரத்தத்தைச் சோதித்து குறிப்பிட்ட செந்நீர் நோயணுக்கள் இருந்தால் டிரிப்பன் புளூ (tryphan blue) என்ற மருந்தை ஊசி குத்தி இறக்கினால், நோயணுக்கள் முற்றிலும் மடிந்துவிடும், நோய் விலகும்.

தொண்டை அடைப்பு (choking). புண்ணாக்குக்கட்டி, பனங்கொட்டை, மாங்கொட்டை போன்றவை சில சமயங்களில் மாட்டுத் தொண்டையில் நின்று அடைத்துக் கொள்வதுண்டு. மாடு தன்னிலை தவறிக் கஷ்டப்படும், அசை போடாது. தண்ணீர் குடிக்க முயற்சிக்கும்பொழுது, தண்ணீர் மூக்கு வழியாக வெளியே வருமே தவிர உள்ளே போகாது. அடைத்துக் கொண்டிருக்கும் பொருள் மேல் தொண்டையில் இருந்தால், கையை விட்டு அதை அப்புறப் படுத்தலாம். கீழே தள்ளி உணவுக் குழாயில் (gullet) இருந்தால், சிறிது எண்ணெய் கொடுத்து அடைப்புப் பொருளை உள்ளே தள்ள வேண்டும். ஒரு துவாரமுள்ள கட்டையைக் கொடுத்து வாயைத் திறந்து வைத்துக் கொண்டு, கட்டையிலுள்ள துவாரம் வழியாக வளைந்து கொடுக்கக்கூடிய ஒரு பிரம்பை நுழைத்து இலேசாகக் குத்தி, அடைப்புப் பொருளை உள்ளே தள்ள வேண்டும். ஆறு அடி நீளமும், $\frac{1}{2}$ அங்குல கனமுமுள்ள பிரம்பு அதற்குப் பயன்படும். தொண்டையில் சேதம் மேற்படாமல் இருப்பதற்காக, உள்ளே செல்லுகிற பிரம்பின் நுனியை மழுக்கி விட்டு, அதை ஒரு துணியினால் சுற்றிக்கொள்ள வேண்டும்.

வயிறு உப்புசம் (tympanitis). மழை கால ஆரம்பத்தில் தளதளவென்றிருக்கும் பச்சைப் புல்லை மாடுகள் ஆவலாகத் தின்னும். அது வயிற்றில் சேர்ந்து நொதிக்க (fermenting) ஆரம்பிக்கும் பொழுது வயிற்றில் வாயு

(காற்று) உண்டாகும், இடது விலாப் பக்கம் புடைத்துக் கொண்டு, தட்டும் பொழுது மத்தளம் போன்ற தொனி கொடுக்கும். மாடு சரியாக சுவாசிக்க முடியாமல் திணறும், செருமலும் இருக்கும். வேண்டியன உடனே செய்யாவிட்டால் மூச்சடைப்பினால் மாடு இறந்துவிடும். வயிறு ஊத ஆரம்பித்ததும் 5/16 பக்கா (20 அவுன்சு) ஆளி விதை எண்ணெயைப் புகட்டி, சூடான எனிமாவும் (enema) கொடுக்க வேண்டும். இதனால் கஷ்டம் நிவர்த்தியாகாத பொழுது, பிட்டி, முதுகெலும்பு, கடைசி விலா எலும்பு இம்மூன்றிலிருந்தும் சம தூரமான இடத்தில் ஒரு பெரிய பேனாக் கத்தியால் குத்தி, அதைப் புரட்டித் திருப்பும் பொழுது, வயிற்றில் அடைபட்டிருக்கும் காற்று வெளியேறி மாடு பிழைக்கும். இதைக் கால்நடை டாக்டர் செய்வது ஏற்றதாகும். வேறு வழியில்லாத பொழுதுதான் மற்றவர்கள் இதைச் செய்ய முயற்சிக்க வேண்டும்.

வயிற்று அடைப்பு (impaction of the rumen). அபூர்வமாக மாடுகள் மிகுதியான தீவனத்தை உட்கொள்ளும்பொழுது, வயிற்றில் அடைப்பு ஏற்படும். இடது விலாப் பக்கம் புடைத்திருக்கும். கையினால் அமுக்கும் பொழுது அங்கு குழி தோன்றும். இதைக் கவனியாது போனால், வயிற்றிலுள்ள தீவனம் நொதிக்க ஆரம்பித்து, காற்றினால் வயிறு ஊதி, மாடு சாகலாம். இதற்குக் கடும் பேதி மருந்துகளும் எனிமாக்களும் கொடுக்க வேண்டும். அடைப்பு எடுபடாவிட்டால், கால்நடை டாக்டரை வரவழைத்து, வயிற்றைக் கீறி, அங்குள்ள தீவனப் பொருள்களை வெளியே எடுக்க வேண்டும்.

நஞ்சு தங்குதல் (retention of placenta). கன்று போட்டு ½—4 மணி நேரத்துக்குள்ளாக கருப்பையிலிருந்து நஞ்சு சாதாரணமாக வெளியேறி விடும். நஞ்சு பூராவாக வெளியேறாமல், ஒரு நாளைக்கு மேல் கருப்பையில் தங்கி

இருந்தால், கை பழகியவர்களைக் கொண்டு, அதைக் கருப்பையிலிருந்து சிறிது சிறிதாகப் பிரித்து அகற்றி விடலாம். பலவந்தமாக நஞ்சைப் பிடித்து இழுத்து அப்புறப்படுத்தும்பொழுது, கருப்பையிலிருந்து ரத்தம் கசிய ஆரம்பித்துக் கெடுதல் ஏற்படலாம்.

வினக்கள்

1. மாடுகள் சுகமற்றிருக்கின்றன என்பதை எப்படி அறியலாம்?

2. கால் நோய் வாய் நோய், அடைப்பான், தொண்டை அடைப்பு, வெக்கை நோய் ஆகியவற்றில் இரண்டைப் பற்றிய விவரங்களைச் சுருக்கமாகக் கூறவும்.

அத்தியாயம் XI

தோல் (hides and skins)

தோல் உற்பத்தி. சென்னை ராஜ்யத்தில் சராசரியாக வருஷத்துக்கு 20 சத விகிதம் மாடுகள் மடிகின்றன என்றும், 5 சத விகிதம் இறைச்சிக்காக அவை பெரிய நகரங்களில் வெட்டப்படுகின்றன என்றும் மதிப்பிடப்பட்டிருக்கிறது. 1951-ஆம் வருஷத்தில் சென்னை ராஜ்யத்தில் மாடுகளும் எருமைகளும் சேர்ந்து 146 லக்ஷம் உறுப்படிகள் இருந்தன எனக் கணக்கிடப்பட்டிருக்கிறது. அவற்றிலிருந்து வருஷத்துக்கு 29 லக்ஷம் தன் சாவு (இயற்கையாகச் சாகும்) மாட்டுத் தோல்களும், 7·1 லக்ஷம் அடிமாட்டுத் தோல்களும் கிடைக்குமென எடுத்துக் கொள்ளலாம். தவிர செம்மறி ஆடுகளும் வெள்ளாடுகளும் சேர்ந்து 12·5 லக்ஷம் எண்கள் உண்டு. வருஷத்துக்கு 4 லக்ஷம் ஆட்டுத் தோல்கள் கிடைக்கும். இவை பெரும்பாலும் இறைச்சிக்காக வெட்டப்படும் ஆடுகளின் தோல்களே. தன்சாவு ஆட்டுத் தோல் வெகு குறைவு.

தோல் வகுப்புகள். மேல் நாடுகளில் மாடுகள், குதிரைகள் முதலியன பெரியவை. அவற்றின் தோல் பெரியனவாயிருக்கும். அவற்றிற்கு **ஹைடுகள்** (hides) என்று பெயர். நம் நாட்டு வளர்ந்த மாடுகளின் தோல்கள் சிறியன. இவற்றிற்கு **கிப்ஸ்** (kips) என்று பெயர். இளம் மாட்டுத்தோல், கன்றுத் தோல், ஆட்டுத் தோல் எல்லாம் வெகு சிறியவை. இவற்றிற்கு **ஸ்கின்கள்** (skins) என்று பெயர்.

தோல் உரித்தல் (flaying). இறந்த மாடுகளின் முழங்கால்களுக்குக் கீழேயுள்ள பாகங்களை வெட்டி அப்

புறப்படுத்தி, அடிப்புறத்தின் மத்தியில் நீளவசமாகவும், முன் கால்களின் உள்புறத்திலும், பின் கால்களின் பின் புறத்திலும் தோலைக் கத்தியினால் கீறுவார்கள். இதே மாதிரி கழுத்துக்கு முன்புறத்தில் தலையைச் சுற்றிக் கீறி விடுவார்கள்; தாடைத் தோல்களும், காதுத் தோல்களும் கழுத்து பாகத்துடன் சேர்ந்திருக்கும். பின்னர் வெட்டு வாய் வழியாக, கத்தியினால் சிறிது சிறிதாக அறுத்து, தோலுக்கும் அடிச் சதைக்குமுள்ள பிடிப்பை நீக்கி, தோலைப் பிரித்தெடுப்பார்கள். தோலை ஜாக்கிரதையாக உரித்தெடுக்க வேண்டும்; அல்லது சதை தோலோடும், தோல் சதையோடும் அங்கங்கு நின்றுவிடும், தோலிலும் கத்திக் காயங்கள் ஏற்படும். பின்னர் இவற்றை இருப்பில் வைக்கும்பொழுது சதை தோலுடன் ஒட்டிக் கொண்டிருக்குமிடங்களில் புழுக்கம் (fermentation) அதிகமாகி, தோல் அங்குமிங்கும் வட்டம் வட்டமாகக் கெட்டுப் போகும். தோலில் ஒரு பகுதி சதையுடன் நிற்கும்பொழுது, தோலின் பலம் குறைவடையும். தோலில் ஏற்படும் கத்திக் காயங்களும் தோலின் பலத்தைக் குறைக்கும். இவையெல்லாம் தோலின் மதிப்பைக் குறைக்கின்றன, தோல்களுக்குக் குறைந்த விலையே கிடைக்கும். தோலை ஜாக்கிரதையாக உரிக்கும்பொழுது, இக்குறைகள் தோன்று.

தோலைப் பாடஞ் செய்தல் (curing). மாடுகள் செத்து ஒன்றிரண்டு மணி நேரத்துக்குப் பின் இங்குள்ள உயர்ந்த வெப்ப நிலையிலும் தோலிலுள்ள ஈரத்திலும், பாக்டீரியாக்கள் தோலில் பெருகி, தீவிரமாக இயங்கி, புழுக்கம் ஏற்படுத்துகின்றன. அதன் காரணமாகத் தோலில் பல குறைபாடுகள் தோன்றுகின்றன, வலிவு குறைவடையும். ஆகவே தோலைப் பதனிடும் வரை புழுக்கம் ஏற்படாமல் ஏற்ற நிலையில் வைத்துப் பாதுகாக்க வேண்டும். செத்த மாடுகளிலிருந்து தோலைச் சீக்கிரமாகவே உரித்தெடுக்கவேண்டும்.

உரித்தெடுத்த ஈரமுள்ள பச்சைத் தோல்கள், முக்கியமாக இரண்டு விதமாக இங்கு பாடஞ் செய்யப்படுகின்றன. இவை முறையே (1) காய வைத்தலும், (2) உப்பு தேய்த்து பதனப்படுத்துதலும் ஆகும். உப்பு தேய்த்துத் தோலைக் காயவும் வைக்கலாம், ஆனால் அது பழக்கத்தில் இல்லை.

தோலைக் காய வைத்தல். உரித்தெடுத்த தோலின் சதைப் புறத்தை மேலே வைத்து, அதைத் தரைமேல் பரப்பி, வெயிலில் காய வைப்பது மிகச் சுலபமானது. காயும்பொழுது தோல் சுருளாமல் இருப்பதற்காக அங்குமிங்கும் விளிம்புகளில் சிறு குச்சி முளைகளை அடிப்பதும், பாரத்துக்காகக் கல்லை ஏற்றி வைப்பதும் உண்டு. தோலிலுள்ள ஈரம் 8—10 நாட்களில் வெளியேறிவிடும்; காய்ந்த தோல் வறண்டு வெகு முறைப்பாக இருக்கும். காய்ந்த தோல் வெகு காலத்துக்குக் கெட்டுப்போகாமல் இருக்கும். பாடம் செய்வதற்கு ஒரு செலவும் ஆவதில்லையாதலால், இதுவே மிகுதியாகக் கையாளப்படுகிறது. காய்ந்த தோலின் எடை புதிதாக உரித்தெடுத்த பச்சைத் தோலின் எடையில் 40 சத விகிதமிருக்கும்.

இப்படிப் பாடம் செய்வது சுலபமென்றாலும், இதைப் பதனிட்டு உயர்ந்த ரகத்தோல் உற்பத்தி செய்ய முடியாது. பதனிட்ட தோலில் துவழ்ச்சி, மென்மை, பளபளப்பு முதலியன குறைந்தே காணப்படும். காயும் பொழுது ஏற்படும் சுருக்குகள் பதனிட்ட பின்பு முற்றிலும் மறைவது கிடையாது. தோலில் மினுக்கமும் குறைவு.

உப்பு தேய்த்த ஈரத்தோல் (salted wet hides). பச்சைத் தோலை சாய்வான தரையில் சதைப் பக்கத்தை மேலாக வைத்துப் பரப்பி, அதன்மேல் உப்புப் பொடியைத் தூவி, கையினால் தேய்த்துவிடும் பொழுது, தோலிலுள்ள ஈரத்தில் உப்பு கரைந்து தோலிற்குள் செல்லு

கிறது. அத்துடன் தோலிலுள்ள நீரில் ஒரு பகுதி பிரிந்து, சாய்வான தரை வழியாக வடிந்து வெளியேறுகிறது. மறுநாளும் தோலுக்கு உப்பு தேய்த்து, மேல் தோல் கீழும் கீழ்த்தோல் மேலுமாக மறுபடி அதை அடுக்கி வைக்க வேண்டும். உப்பு தேய்த்த தோல்கள் 15—20 வரை ஒன்றின் மேலொன்ருக அடுக்கி வைக்கப்படும். இந்தத் தோலை 5, 6 நாட்களில் பதனிட அனுப்பலாம்; சில காலம் இருப்பிலும் வைத்திருக்கலாம். தோலிலுள்ள நீர் வெளியேறுவதால், தோலின் எடை நாலில் ஒரு பங்கு குறைவடையும். தோலின் எடையளவு உப்பு தோலில் தேய்ப்பது ஏற்றதெனக் கருதப்படுகிறது.

உப்பு (sodium chloride) ஒரு தொற்று நீக்கி (disinfectant) அல்ல. அது பாக்டீரியாக்களைக் கொல்லாது. ஆனுல் போதுமான உப்பு சேர்ந்த நீரில் பாக்டீரியாக்கள் பெருகி இயங்க முடியாது. பாக்டீரியப் புழுக்கம் ஏற்படா திருப்பதற்காகவே ஊறுகாய்களுக்கு நாம் உப்பு சேர்க்கிரேம். தோல் காய்ந்து ஈரம் குறையும் பொழுதும் பாக்டீரியா பெருகி இயங்க முடியாமல் போகிறது.

தோலைப் பதனிடுதல் (tanning). தோலைப் பலவிதமாகப் பதனிடலாம். பதனிட்ட தோலில் குழைவு, துவழ்ச்சி, மெதுவு, பளபளப்பு ஆகியன அமைவது தோலின் தன்மையையும், பாடம் செய்யும் முறையையும், பதனிடும் விதத்தையும் பொருத்ததாயிருக்கும். தோல்கள், இங்கு 2 விதமாகத்தான் பெரும்பாலும் பதனிடப் படுகின்றன. அவை **பட்டைப்பதம்** (bark tanning), **குரோம் பதம்** (chrome tanning) ஆகும்.

பட்டைப் பதம். பச்சைத் தோலையும், உப்பு தேய்த்த ஈரத் தோலையும், காய்ந்த தோலையும் இவ்விதமாகப் பதனிடலாம். சுட்ட சுண்ணும்புக் கல்லை நாலு பங்கு தண்ணீருடன் சேர்த்து நீத்தி, அந்த நீரில் தோலை ஒரு வாரத்

துக்கு ஊற வைத்துத் தினம் புரட்டிக் கொடுத்து வர வேண்டும். அத்துடன் பழைய சுண்ணும்புத் தண்ணீரை யும் சேர்த்துக் கொள்ளும் பொழுது, தோலின் மேல் புறத் திலுள்ள மயிரும் உரோமமும்* சுலபமாகக் கழன்று விடு கின்றன. ஊறிய தோலின் மேற் புறத்தில் முனை மழுங்கிய கத்தியை வைத்துத் தேய்த்து மயிர் நீக்கப்படுகிறது. பின் னர் புதுச் சுண்ணும்பு சேர்த்து, இன்னும் ஒரு வாரம் தோலை ஊறவைத்து, மறுபடியும் கத்தியால் தேய்க்கும் பொழுது மயிர், உரோமங்கள் முற்றிலும் கழன்று விடு கின்றன. அத்துடன் சதைப் பக்கத்தையும் இலேசாகச் சீவி சமப்படுத்து வார்கள். இப்படி ஊறிய தோலைத் தண் ணீரில் கழுவிச் சுண்ணும்பை அகற்றிவிட்டு ஆவாரம் பட்டை கலந்த தண்ணீரில் ஊற வைப்பார்கள். தோல் சரியாகப் பத மாவதற்கு ஒரு ராத்தல் தோலுக்கு 2½ ராத் தல் ஆவாரம் பட்டை வேண்டியிருக்கும். ஆவாரம் பட் டைக்குப் பதிலாகக் கருவேலன், டிவிடிவி (divi-divi), வேட்டில் (wattle) இவற்றின் பட்டைகளும் உபயோ கிக்கப் படுகின்றன. இவற்றிலுள்ள டேனின் (tannin) என்ற துவர்ப்புப் பொருளின் அளவு வேறுபடும். கடுக்கா யிலுள்ள துவர்ப்புப் பொருளும் டேனின்தான். பட்டைச் சாற்றில் தோல் 3 நாட்கள் ஊறியதும், அதை உருண்ட

---

* மாட்டுத் தோலின் மேலிருக்கும் முடிக்கு மயிர் என்று பெயர். பூதக்கண்ணுடி மூலமாகப் பார்க்கும்பொழுது மிருது வான கம்பிபோல பளபளவென்றிருக்கும். மயிரை முறுக்கிக் கயிறுக்க முடியாது; மயிர்களுக்குள் பிடிப்பு ஏற்படாது. செம்மறி ஆட்டின் மேலிருக்கும் முடி பெரும்பாலும் உரோமமாகவும், சிறிது மயிராகவும் இருக்கும். உரோமத்தைப் பூதக் கண் ணுடி மூலமாகப் பார்க்கும்பொழுது மேற்புறம் சொர சொர வென்று வாள்முனையைப் போன்றிருக்கும். இதை முறுக்கிக் கம்பளி நூலாக்கலாம். முறுக்கும்பொழுது, உரோமங்கள் ஒன்றோ டொன்று பிடித்துக்கொண்டு இழை ஆகும்.

உத்தரங்களின் மேல் பரப்பிப் போட்டு, இரண்டு பக்கங்களிலும் மாறி மாறி இழுத்து, மறுபடி ஊற வைப்பார்கள். இதனுல் தோலின் மேலுள்ள மடிப்புகள் மறைவதுடன், தோல் பட்டை ரசத்தைச் சரியாக உறிஞ்சித் தொய்வுடையதாகிறது. 10 நாட்கள் கழித்து சாற்றுக்கு மறுபடியும் புதிதாக ஆவாரம் பட்டை சேர்த்து, தோலை ஊற வைத்துத் தினம் உத்தரத்தின் மேல் போட்டு இழுப்பார்கள். 10 நாட்களுக்குப் பின் தோலை கடுக்காய்த்தூள் சேர்த்த தண்ணீரில் 3 நாட்கள் ஊற வைத்து, உத்தரத்தின் மேல் தினம் போட்டிழுப்பார்கள். இந்தக் காலத்தில் தான் தோல் வெளிறுகிறது. பின்னர் தோலை வெளியே எடுத்து, அதை மினுக்குவதற்காக, தோலுக்கு 4—5 ரூபாய் எடை வீதம் புங்கம் எண்ணெய், நிலக்கடலை எண்ணெய் முதலியவை மேல்புறத்தில் தேய்க்கப் படுகிறது. அதன்பின் தோல்களை கயிற்றுக் கொடிகளின் மேல் பரப்பிப்போட்டு மெதுவாகக் காய விடவேண்டும். காய்ந்த தோல் விற்பனைக்கு ஏற்றதாக இருக்கும். இப்படிப் பதனிடுவதற்கு அரைப்பதம் (half-tanning) என்று பெயர். இந்தத் தோலுக்கு வெளிநாடுகளில் அதிகக் கிராக்கி இருக்கிறது. தோல் வெளுப்பாகவும் வீச்சமில்லாமலும் மெதுவாகவும் இருக்கும். மேல் நாடுகளில் இதை மறுபடி பதனிட்டு, வேண்டிய நிறமும் பளபளப்பும் கொடுத்து உயர்ந்த ரகத் தோல் உண்டாக்குவார்கள். அரைப் பதனிட்ட தோல் இங்கு செருப்பு, தோல் பெட்டிகள் முதலியன செய்வதற்கு உபயோகிக்கப் படுகிறது.

குரோம் பதம் (chrome tanning). இதுவும் பட்டைப் பதத்தைப் போலவே பொதுவாக நடைபெறுகிறது. ஆனுல் பதனிடும் பொருள்கள் வேறு படுகின்றன. சோடியம் ஸல்பைடு (sodium sulphide), ஆர்ஸனிக் ஸல்பைடு (arsenic sulphide) முதலிய உப்புகளை வெந்நீர் சேர்த்து மொத்தையாக்கி தோலின் சதைப்புறத்தில்

நன்ருகத் தேய்த்து, சதைப்புறத்தை சதைப்புறத்துடனும் மயிர்ப் புறத்தை மயிர்ப் புறத்துடனும் சேர்த்துத் தோல்கள் ஒன்றின் மேலொன்ருக அடுக்கி வைக்கப் படுகின்றன. மறு தினம் மழுங்கிய முனைக் கத்திகளால் சுரண்டி மயிரும் உரோமமும் அகற்றப்படுகின்றன. பத்துப் பங்கு தண்ணீர் சேர்த்து நீற்றிய சுண்ணும்புத் தண்ணீரில் முடி நீக்கிய தோலை 3—4 நாட்களுக்கு ஊற வைத்து, சதைப் புறத்தைச் சீவிச் சமப்படுத்துவார்கள். பின்னர் தோலைக் கழுவி, அமோனியம் ஸல்பேட்டு கரையத்தில் ஊற வைக்கும் பொழுது சுண்ணும்பு முற்றிலும் நீங்கிவிடுகிறது. ஆவாரம் பட்டை சேர்ந்த நீருக்குப் பதிலாக பொட்டாசியம் டைக் குரோமேட்டு (potassium dichromate), கந்தக அமிலம், கார்போஹைடிரேட்டுகள் சேர்ந்த தண்ணீரில் தோல் ஊற வைத்துப் பதனிடப் படுகிறது. பட்டைப் பதம் செய்வதற்கு $1\frac{1}{2}$ மாதமும், குரோம் பதம் செய்வதற்கு ஒரு மாதமும் ஆகும்.

பெரிய தொழிற் சாலைகளில், பல இயந்திரங்களை உபயோகித்து, சதைப் புறத்தை இழைத்து தோலின் கனத்தை வேண்டிய அளவுக்கு ஒரே சீராகக் குறைத்து, சதைப்புறம் மெதுவாக்கப் படுகிறது. வேண்டிய நிறமும் மேல்புறத்தில் மினுக்கமும் கொடுத்து உயர் ரகத் தோல்கள் பளபளப் பாக்கப் படுகின்றன.

வினு

தோலைப் (1) பட்டைப் பதம் அல்லது (2) குரோம் பதம் செய்வது எப்படி?

அத்தியாயம் XII

காய்கறித் தோட்டம்

மனிதரின் உணவு. கால் நடைகளின் உணவில் கார்போஹைடிரேட்டுகள், புரோட்டீன், கொழுப்பு, உலோகப் பொருள்கள் முக்கியமான உணவுப் பகுதிகள் என்பதைக் கவனித்தோம். கால் நடைகள் பல இயற்கை உணவுகளை உட்கொள்ளுவதால், பல பகுதிகளும் வேண்டிய அளவு உணவில் அமைவதற்கு வாய்ப்பு இருக்கிறது. மனித உணவிலும் அவ்வுணவுப் பகுதிகள் முக்கியமானவையே. மனிதரும் பலவிதமான உணவுகளைச் சேர்த்து உட்கொள்ளும் பொழுது, எல்லாப் பகுதிகளும் வேண்டிய அளவு கிடைக்கும். ஆனால் குறிப்பிட்ட சில மலிவான உணவுகளையே அவர்கள் பெரும்பாலும் உட்கொள்ளுகின்றனர். அவை தானியங்கள், பயறுவகை, எண்ணெய் வித்துகள், ஒரு குறைந்த அளவில் பால், இறைச்சி, முட்டை முதலியனவாகும். இவற்றை யெல்லாம் ஏற்ற அளவில் சேர்த்துக் கொள்ளும் பொழுது, உணவு சம ஊட்ட முடையதாகும். எனினும் மனித உணவில் நார்ப் பொருள்கள், சில உலோகப் பொருள்கள் ஆகியவற்றில் குறைபாடுகள் இருக்கும். போதுமான அளவு காய்கறியையும் பழங்களையும் உட்கொண்டு, அக்குறைகளை நிவர்த்தித்துக் கொள்ளலாம்.

காய்கறிகளிலுள்ள ஊட்டப் பகுதிகள். காய்கறிகளில் திரவப் பொருள் மிகுதி, திடப் பொருள் குறைவு; இதைப் பின்பற்றி கார்போஹைடிரேட்டுகள், புரோட்டீன், கொழுப்பு ஆகிய ஊட்டப் பகுதிகள் குறைந்திருக்கும். காய்கள் மூலமாக இந்தப் பகுதிகளின் குறைவை நாம்

சரிசெய்துகொள்ள முடியாது. அதைச் சரிசெய்ய நாம் முயற்சிப்பதும் இல்லை.

பல உலோக உப்புகள் உடல் வளர்ச்சிக்கும், பாது காப்புக்கும் அவசியம். நாம் உட்கொள்ளும் உணவுகளி லிருந்து அநேக உலோகப் பொருள்கள் போதுமான அளவு கிடைத்த போதிலும், கால்ஸியம், பாஸ்வரம், இரும்பு என்ற 3 உலோகப் பொருள்கள் உணவில் குறைந்து இருக்கலாம்.

கால்ஸியம். இது பால், தானியங்கள், பயறு வகை, இலைக் காய்கறி வகைகளில், அதிலும் முக்கியமாக அகத்தி, முருங்கை, தண்டுக் கீரைகளில் மிகுந்திருக்கிறது. தானியங் களை அதிகமாகக் கழுவாமல் உபயோகிக்கும்பொழுது, கால்ஸியக் குறை பொதுவாக ஏற்படாது. வெற்றிலை போடுவதால் சுலபமாகவும், குறைந்த செலவிலும் கால்ஸி யக் குறை நிவர்த்தியாகும். கீரை வகைகளை உபயோகிப் பது பெரும் உதவியாயிருக்கும்.

பாஸ்வரம். தானியங்கள், பயறு வகை, எண்ணெய் வித்துகளில் பாஸ்வரம் மிகுந்திருக்கிறது. பாஸ்வரக் குறையைக் காய்கறிகளால் சரி செய்துகொள்ள முடியாது.

இரும்பு. ரத்தத்திலுள்ள சிவப்பு அணுக்களில் இரும்பு முக்கியமான பகுதி. உணவில் இரும்புக் குறை இருக்கும்பொழுது, ரத்தக் குறை ஏற்படும். தண்டுக்கீரை யிலும், அரைக் கீரையிலும் மற்ற உணவுகளைக்காட்டிலும் இரும்புச் சத்து அதிகமாக இருக்கிறது. உடலுக்குத் தினம் வேண்டிய இரும்புச் சத்தை 4 அவுன்சு அரைக்கீரை கொடுக்க வல்லது. அரைக் கீரை, தண்டுக் கீரையுடன் ஒப்பிடும்பொழுது, மற்றக் கீரைகளிலும், காய்கறி வகை களிலும் இரும்பு குறைவாகவே இருக்கிறது.

நார்ப் பொருள் (crude fibre). மனித உணவில் இது செரிக்காத பகுதி. கால் நடை இதில் பெரும் பகுதியைச் செரிக்க வல்லன. தானியங்கள், பயறு வகைகளில் நார்ப் பொருள் குறைவு, ஆனால் காய்கறிகளில், அதிலும் முக்கியமாகக் கீரை வகைகளில், இது மிகுதி. நார்ப் பொருள் குடல் இயக்கத்தை (peristalsis) ஊக்குவித்து, உடலிலிருந்து மலத்தைச் சரியாக வெளியேற்றுவதற்கு உதவியாயிருக்கிறது. தினம் 3 அவுன்சு கிழங்கல்லாத காய்கறிகளும், 4 அவுன்சு கீரை வகைகளும் மனித உடல்த் தேவையைப் பூர்த்தி செய்யும்.

வைட்டமின்கள். பல வகை வைட்டமின்கள் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட வரிசையில், அவற்றிற்கு ஏ, பீ, சி, ட, யி என்ற ஆங்கில எழுத்துக்கள் பெயர்களாகக் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. காய்கறிகளில் பல வைட்டமின்கள் இருக்கின்றன. ஏ, சி என்ற இரண்டும் உடலுக்கு மிகவும் அவசியமான வைட்டமின்கள். அவை காய்கறி, கீரை வகைகள், பழங்கள் ஆகியவற்றிலிருந்து மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன.

போதுமான அளவு ஏ-வைட்டமின் உடம்பில் சேராவிடில் உடல் அசதி இருக்கும். இருட்டு நேரத்தில் கண் பார்வை குறைவாகும். வியாதிகளைத் தடுக்கும் சக்தி குன்றும். வெண்ணெய், பால், முட்டை, மீன் கறி, கல்லீரல் முதலிய புலால் உணவுகளில் ஏ-வைட்டமின் மிகுந்திருக்கிறது. காய்கறி, கீரைகள் பழங்களில் ஏ-வைட்டமின் நேரடியாக இல்லாவிட்டாலும், அதை உண்டாக்குகிற **கேரோட்டின்** (carotene) என்ற மூலப் பொருள் இருக்கிறது. இதை உட்கொள்ளுவதாலும் வேண்டிய ஏ-வைட்டமின் கிடைக்கும். அறிமுறையில் (theoretically) ஒரு அலகு (unit) கேரோட்டினிலிருந்து இரண்டு அலகுகள் ஏ-வைட்டமின் கிடைக்கும். பச்சைக் கீரைகள்,

பழுத்த மாம்பழம், பப்பாளி, தக்காளி, ஆரஞ்சுப் பழங்கள் ஆகியவற்றில் கணிசமான அளவு கேரோட்டின் இருக் கிறது; மனிதனுக்குத் தினம் 3,000—4,000 அகில உலக ஏ-வைட்டமின் அலகுகள் தேவை. காய்கறிகளைச் சமைக்கும்பொழுது 20—25 சத விகிதம் ஏ-வைட்டமின் நஷ்டம் ஏற்படும். சி-வைட்டமின் உணவில் சேர்க்காத பொழுது வயிற்றுப்போக்கு உண்டாகும். சி-வைட்டமின் பல பழங்களிலும், காய்கறிகளிலும், கீரைவகைகளிலும் வேறுபட்ட அளவுகளில் காணப்படும். சமைக்கும் பொழுது சி-வைட்டமின் அதிகமாக நசித்துவிடும். சில பழுத்த பழங்களில் சி-வைட்டமின் மிகுதியாகக் காணப் படுகிறது. இவற்றுள், கொய்யா, ஆரஞ்சு, எலுமிச்சை, அன்னுசி, பப்பாளி ஆகியவற்றைக் குறிப்பாகச் சொல்ல வேண்டும். நெல்லிக்காயில் சி-வைட்டமின் சிறந்து காணப் படுகிறது. ஒரு நெல்லிக்காயில் மூன்று ஆரஞ்சுப் பழங் களில் காணும் சி-வைட்டமின் இருக்கிறது. நெல்லிக் காயை நறுக்கி உலர்த்தும்பொழுது, அதிலுள்ள சி-வைட்ட மின் வெளியேருது. மற்றவற்றைச் சூடேற்றும்பொழுது அவற்றிலுள்ள சி-வைட்டமின் அழிந்துவிடும். வைட்ட மின்கள் அடங்கிய உணவுகள் உடம்புக்குப் பாதுகாப்பு அளிப்பதால், அவற்றை பாதுகாப்பு உணவுகள் (protec- tive foods) என்று சொல்லுவதுண்டு.

கிழங்குகளில் கார்போஹைடிரேட்டுகள் நிறைந்திருக் கின்றன. அவற்றில் நார்ப் பொருளும், வைட்டமின்களின் அடக்கமும் குறைவு. ஆகவே, மற்றக் காய்கறிகளைப் போல கிழங்குகள் பாதுகாப்பு உணவு அல்ல. கார்போ ஹைடிரேட்டு மிகுந்திருப்பதால் தானியக் குறை ஏற்படும் காலத்தில், அவற்றை பெருமளவு உபயோகித்துத் தானி யப் பற்றுக் குறையைச் சமாளித்துக்கொள்ள முடியும்.

காய்கறி வகுப்புப் பிரிவு. காய்கறிகளை (1) நாட்டுக் காய் கறி, சீமைக் காய்கறி என்றும், (2) காய்வகை, கிழங்குவகை,

இலை வகை, தண்டு வகை என்றும் பிரிப்பதுண்டு. நாட்டுக் காய்கறி என்பது இந்தியாவில் ஆதியிலிருந்து பயிராகி வரும் காய்கறிகளைக் குறிக்கும். அவை உள் நாட்டுக் காய் கறிகள். அவையெல்லாம் உஷ்ண மண்டலத்தில் செழித்து உண்டாகக் கூடியவை. சீமைக் காய்கறிகள் மித உஷ்ணப் பிரதேசத்திலிருந்து, அதிலும் முக்கியமாக இங்கி லாந்திலிருந்து, கொண்டுவந்து, இங்கு பயிர் செய்யப்படு பவை. அவை நீலகிரி, கொடைக்கானல் போன்ற மித உஷ்ணமுள்ள இடங்களில் பயிர் செய்தற்கேற்றவை. அவற்றை சென்னை ராஜ்யச் சமவெளிகளில் பனி காலத் தில், வீட்டுத் தோட்டங்களில் சிரத்தை எடுத்துப் பயிர் செய்யலாம். மிகுதியாக எருவிட்டு, சரியாக நீர் பாய்ச்சி, பூச்சி, நோய்கள் தோன்றும்பொழுது, காலாகாலத்தில் சிகிச்சை செய்து, மிக கவனமாக அவற்றைப் பயிர் செய்ய வேண்டியிருக்கிறது. அப்பொழுதுகூட மாசூல் குறைவடை வதுடன், மித உஷ்ண நிலையில் பயிரானவற்றைப் போல அவ்வளவு சிறந்தனவாக இரா.

1. **காய் வகை.** இரண்டாம் வகுப்புப் பிரிவினையில், காய் வகை என்பவைதான் பெருவாரியாக உபயோகிக்கப் படுகின்றன. கத்தரிக் காய், அவரைக் காய், பூசணி புடலங் காய்கள் ஆகிய எல்லாம் காய் வகையே. இவற்றின் காய் கள் காய்கறியாகின்றன.

2. **கிழங்கு வகை.** சில பயிர்களின் தூர்களில் கிழங்கு கள் உண்டாகின்றன. தழை மண்டலத்தில் உண்டாகிற ஸ்டார்ச்சு மண்ணுக்கடியில் மாறுபாடடைந்த வேர்களி லும் தண்டுகளிலும் சேர்த்து வைக்கப்படுகிறது. மர வள்ளி, சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்குகள் மாறுபாடடைந்த வேர்கள். உருளைக் கிழங்கு, சேப்பங் கிழங்கு, சேனைக் கிழங்கு, கொடிவள்ளி போன்றவை மாறுபாடடைந்த தண்டுகள். கிழங்கு வகையில் ஸ்டார்ச்சுதான் முக்கிய

மான உணவுப் பொருள்; புரோட்டீன், கொழுப்புச் சத்து, வைட்டமின்கள், நார்ப் பொருள் ஆகிய எல்லாமே குறைவு.

3. **இலை வகை.** இந்த வகுப்பில் இலைதான் காய்கறியாக உதவுகிறது. தண்டுக் கீரை, அரைக் கீரை, பொன்னுங்கண்ணிக் கீரை, பசலைக் கீரை, முருங்கை, அகத்தி போன்றவை எங்கும் பயிராகின்றன. கொத்தமல்லி இலை, புதினா இலை, கருவேப்பிலை, முதலியன சம்பாரப் பொருளாக உபயோகமாகின்றன. இலைகளில் கேரோட்டின், இரும்புச் சத்து, நார்ப் பொருள்கள் மிகுந்திருக்கின்றன. தினம் 4 அவுன்சு கீரை உட்கொள்ளும்பொழுது, மேற் சொல்லிய உணவுப் பகுதிகள் எல்லாம் வேண்டிய அளவு கிடைக்கும்.

4. **தண்டு வகை.** இவற்றில் தழை பாகத்திலுள்ள செடித் தண்டும், சிலவற்றில் இலைக் காம்பும் (petiole) காய்கறியாகின்றன. கீரைத் தண்டும் வாழைத் தண்டும் சாதாரணமாக உபயோகமாகின்றன. நூல்கோலும், சேம்பின் இலைக் காம்பும் காய்கறிகளாக அபூர்வமாக உபயோகமாகின்றன. தண்டு வகையிலிருந்து நார்ப் பொருள் கணிசமான அளவில் கிடைக்கிறது.

சாசுவதக் காய்கறிப் பயிர்கள். சில மரங்களின் காய்களும் இலைகளும் காய்கறியாகின்றன. அவற்றிற்குச் சாதாரணக் காய்கறிகளைப்போல சிரத்தையான சாகுபடி வேண்டியதில்லை. மரத்தை உண்டாக்கிய பின், கவனமே வேண்டியதில்லை.

முருங்கை மரம் (*Moringa Pterigosperma* Moringaceae). தென்னிந்தியாவில் எங்குமே சாதாரணமாக உண்டாகிறது. மழையில்லாத காலங்களில் $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ அங்குல கனமுள்ள கம்புகளை வெட்டி, வெட்டுவாயில் சாணி பூசி 7—10 நாட்களுக்கோ அல்லது அவற்றில் முளை வளரும் வரையோ திண்ணைகளில் வைத்திருந்து, பின்னர் வேண்டிய

இடங்களில் நடலாம். இப்படி நடவு செய்யும்பொழுது எல்லாக் கட்டைகளும் தளிர்க்கும், சோர்வு இருக்காது. வெட்டிய கட்டைகளை உடனே நடும்பொழுது, அடிவெட்டு வாயில் பூஞ்சாணம் பிடித்துச் சோர்வு ஏற்படலாம். முருங்கை சரள் சேர்ந்த செம்மண் பூமியில் சிறப்பாகக் காய்க்கிறது. முருங்கக் காய் நல்ல மணமுடையது; யாவரும் பிரியமாக உபயோகிப்பது. இலையில் சீ - வைட்டமினும், கேரோட்டினும் மிகுந்திருக்கின்றன.

பலா (*Artocarpus incisa* - Moraceae), **வேர்ப் பலா** (*A. integrifolius*) என்ற இரண்டும் மழை நிரந்து பெய்யுமிடங்களில் சிறப்பாக வளர்ந்து, நல்ல காய் மாசூல் கொடுக்கின்றன. இவை யாவரும் விருப்பமாக உட்கொள்ளும் காய்கறியாகின்றன. பலாப் பழமும் உபயோகமாகிறது. பலா மேற்குக் கடற்கரைப் பிரதேசத்தில் வீரியமாக வளர்ந்து, நன்ருகக் காய்த்து, காய்கறியும், துணை உணவும் ஆகிறது.

அகத்தி (*Sesbania grandiflora* - Leguminoseae). இது காய்கறித் தோட்டங்களில் ஓரமாக உண்டாக்குவதற்கேற்ற ஒரு சிறிய மரம். இதன் இலைகளும் பூக்களும் காய்கறியாக உபயோகமாகின்றன. வெள்ளைப்பூவுடைய தினிசு தான் சாதாரணமாகப் பயிராகிறது. சிவப்புப் பூவுள்ள தினிசு அபூர்வமாக அங்கங்கு காணப்படுகிறது.

பப்பாளி (*Carica papaya* - Caricaceae). இது வீட்டுக் கொல்லைகளில் எளிதாக உண்டாக்கக்கூடிய ஒரு சிறிய மரம். எருவிட்டு, நீர் பாய்ச்சுவதற்குத் தக்க பலனுண்டு. பழத்தில் கேரோட்டின் மிகுந்திருக்கும். சீ - வைட்டமினும் சிறிது உண்டு. பிஞ்சுக் காய்களை பூசணிக்காயைப்போலப் பக்குவம் செய்து காய்கறியாக உபயோகிக்கலாம். மரத்திலிருக்கும் காய்களின் மேல் இலேசாகக் கீறி விடும்பொழுது, கீறல்களிலிருந்து பால் வடிகிறது. பாலைச் சேக

ரித்துக் காய வைத்து **பெப்பேயின்** (papain) என்ற ஜீரண காரி என்ஜைம் தயார் செய்யப்படுகிறது. அது புரோட்டின் பொருள்களைக் கரைத்து, எளிதாக ஜீரணிக்கச் செய்யும் வன்மையுடையது.

காய்கறிச் சாகுபடி. காய்கறிப் பயிர் சாகுபடி பொதுவான அம்சங்களில் மற்றப் பயிர்களின் சாகுபடியைப் போன்றதுதான். எனினும், சில வேறுபாடுகளும் உண்டு. காய்கறிப் பயிர்கள் வீரியமாக வளரும் பொழுதுதான், காய்கறிகள் மெதுவாகவும், அவ்வவற்றிற்கேற்ற குணம், மணம், சுவை, தளதளப்பு உடையனவாகவும் இருக்கும், ஆகவே, வேண்டிய சூழ்நிலை வசதிகள் இல்லாதபொழுது, நல்ல காய்கறிகளை உற்பத்தி செய்ய முடியாது. லாபமாயுமிருக்காது. முக்கியமாக நில, நீர் வசதிகள் சரியாக இருந்தால், நிறைந்த எருவிட்டுத் தீவிரமான சாகுபடி முறைகளை அனுசரித்து, காய்கறிகளைச் சிறப்பாகப் பயிர் செய்யலாம்.

நிலம். எல்லா நிலங்களிலும் காய்கறிகளைப் பயிர் செய்ய முடியுமென்ருலும், குறுமண் பாடாக உள்ளவை தான் மிகவும் ஏற்றவை, எல்லா விதங்களிலும் திருப்திகரமாயிருக்கும். குறுமண்ணில் காற்ருேட்டம் ஏற்படுவதற்கும், நீர் தேங்காமல் வடிந்து விடுவதற்கும் வசதியிருக்கும். நிலம் அதிக இளக்கமாயிராது, இறுகிக் களியாயும் இராது. இந்நிலத்தின் வளம் மிகுதியில்லை என்ருலும், வேண்டிய எரு, உரமிட்டு, வளக் குறைவைச் சரிசெய்துகொள்ளலாம். கிழங்கு வகைகள் சரியாக உண்டாகுவதற்கு சிறிது இளக்கமான நிலங்கள் வெகு ஏற்றவை. பூசணி, பரங்கி, வெண்டை போன்ற முரட்டுப் பயிர்களுக்கு நிலம் சிறிது இறுகியிருந்தாலும் பாதகமில்லை.

நீர் வசதி. நீர் வடிவதற்கு நிலத்தில் வசதி வேண்டுமென்று சொன்னேம். அத்துடன் காய்கறிப் பயிர்கள்

வீரியமாக வளர்ந்து, நன்ருகக் காய்ப்பதற்கு அதிகமான நீரும் தேவையாயிருக்கிறது. நீர்க் குறைவால், பயிர் வளர்ச்சி தடைப்படக்கூடாது. வளர்ச்சி தடைப்படும் பொழுது, காய்கறிகள் சிறப்புடையனவாக இரா. சரியான நீர் வசதியில்லாத பொழுது, காய்கறிப் பயிர் செய்ய முயற்சிப்பது வீணுகும்.

எரு, உரங்கள். காய்கறிப் பயிர்கள் வீரியமாக வளருவதற்கு நிலத்தில் போதுமான பயிருணவுகள் கிட்டும் நிலையிலிருக்கவேண்டும், அத்துடன் அங்ககப் பொருளும் ஏற்ற அளவில் இருக்கவேண்டும். இவை மிகவும் அவசியமானவை. மாட்டெரு, பச்சைத் தழை, கழிவு மக்கு முதலிய அங்கக எருக்களை தாராளமாக உபயோகிக்க வேண்டும். பொதுவாகச் சொல்லும்பொழுது ஏக்கருக்கு 30—40 வண்டி வீதம் மாட்டெருவாவது, வேறு அங்கக எருக்களாவது உபயோகிக்க வேண்டும். பெருவாரியாகக் காய்கறிப் பயிர் செய்யும்பொழுது வேண்டிய அளவு மாட்டெருக் கிடைக்காது. அதனுல், இரண்டு வருஷத்துக்கொரு தடவையாவது, ஏக்கருக்கு 1—1½ அந்தர் வீதம் சூப்பர் பாஸ்வேட்டு உரமிட்டு, பசுந்தாள் எருப் பயிர் சாகுபடி செய்து, வேண்டியபொழுது நீர் பாய்ச்சி, செழிப்பாக அதை வளரச் செய்து, நிலத்தில் மடக்கி உழுவது மிகச் சிறந்தது. போதுமான அங்கக எருக்கள் நிலத்தில் சேர்ந்தால்தான், நிலம் பொல பொலவென்றிருக்கும், காய்கறிப் பயிர்கள் செழித்து வளரும். விளை பொருள்கள் அளவில் மாத்திரமல்லாமல், குணத்திலும் சிறந்திருக்கும்.

காய்கறிப் பயிர்களின் எரு, உரத் தேவைகளைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் இங்கு நடைபெறவில்லை. ஆகவே, எவ்வளவு எரு வேண்டும், உரம் வேண்டுமென்று கணக்கிட்டு, நிச்சயமாகச் சொல்லமுடியாது. அமெரிக்க ஐக்கிய ராஜ்யங்களிலும் மற்ற தேசங்களிலும் செய்த சோதனைகளி

லிருந்து, நிலத்துக்கிடும் நைட்டிரஜனில், ஒரு பாதியாவது அங்கக எருக்கள் மூலமாகக் கொடுக்க வேண்டுமெனத் தெரிகிறது. சர்க்கரை வள்ளி போன்ற பயிர்களில் அங்கக நைட்டிரஜன் பாதிக்கும் குறையும்பொழுது, கொடிகள் மதாளித்து வளர்ந்து, கிழங்கு உண்டாவதைப் பாதிக்கிறது. இது காய்கறிப் பயிர்களுக்கு அங்கக எருக்கள் உபயோகிக்க வேண்டிய அவசியத்தை காட்டுகிறது.

அங்கக எருக்களிலுள்ள நைட்டிரஜன் சிறிது சிறிதாகக் கிட்டும் நிலை அடைவதால், விதைப்பு முதல் அறுவடை வரை ஒரே சீராக நைட்டிரஜன் பயிர்களுக்குக் கிடைக்கிறது. ஆனால் பயிர்களின் தேவையோ காலத்துக்குக் காலம் மாறுபடுகிறது. நிலத்தில் எவ்வளவு பயிருணவு இருந்தாலும் அவற்றைப் பயிர்கள் முதல் 4, 5 வாரங்களில் குறைவாகவே கிரகித்து, மெதுவாகவே வளருகின்றன. இக்காலத்தில் நைட்டிரஜன் குறைவாகவே தேவையாயிருக்கிறது. அடுத்த 4—6 வாரங்களில் பயிர்கள் ஓங்கி வளருகின்றன. அப்பொழுது நைட்டிரஜனும், மற்றப் பயிருணவுகளும் மிகுதியாக வேண்டியிருக்கின்றன. இந்தத் தேவையை உரங்களால்தான் திருப்திகரமாகச் சமாளிக்க முடியும். பின்னர் செடி வளர்ச்சி குறைந்து காய்கள் முதிரும் காலத்தில் வளர்ச்சி நின்றுவிடுகிறது. இக் காலத்தில் நைட்டிரஜன் உரமிடும்பொழுது பயிர் வளர்ச்சி ஊக்குவிக்கப்படும். காய் பிடிப்பது பிந்துவதுடன் குறையவும் செய்யும். பெரும் வளர்ச்சிக் காலத்தில் சரியாக உரமிட வேண்டும். உரங்களைச் சிறிது சிறிதாக அடிக்கடி போடும்பொழுது பயிர்கள் அவற்றைச் சரியானபடி பிரயோஜனப்படுத்திக் கொள்ளுகின்றன. உரங்களை ஒரே தடவையாகப் போடும்பொழுது, செடிகள் பயிருணவுகளைத் தேவைக்கும் அதிகமாகக் கிரகித்துக் கொண்டு, மதாளிக்கின்றன.

எருக்கள் நிலத்திலிட்டு 6—8 வாரங்கள் கழித்துத் தான் சரியான பலன் கொடுக்கும். அவற்றை விதைப்புக்கு ஒரு மாதத்துக்குமுன் நிலத்துக்கிடுவதுதான் முறை. இந்தப் போக்குகளை மனதில் வைத்துக்கொண்டு, செடிகளின் வயதையும் தேவையையும் பொறுத்து வேண்டிய காலத்தில் ஏற்ற எரு, உரங்களை உபயோகித்துச் சரியான பலனை அடையலாம்.

நைட்டிரஜன் தழை வளர்ச்சியை ஊக்குவிப்பதால், செடிகளின் வீரியத்துக்கும் நைட்டிரஜன் உணவுப் பகுதிக் கும் நெருங்கிய சம்பந்தமிருக்கிறது. கீரை வகைப் பயிர் கள் சம்பந்தப்பட்டமட்டில் இது தனி முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. அங்கே எருக்களை நிலத்தைத் தயார் செய்யும் பொழுதும், பின்னர் பயிர் வளரும் காலத்திலும் நைட்டிர ஜன் உரங்களை பல முறையாகச் சிறிது சிறிதாகப் போடுவ தால் சிறந்த பயனிருக்கும். செடி வளர்ச்சி ஒரே சீராகவும் நிதானமாகவும் இருக்கும்.

பாஸ்வரம் வேர் வளர்ச்சியை இயக்கிச் செடிகளுக்கு வீரியமூட்டுகிறது. ஆகவே பாஸ்வர உரமும் அவசியமே. செடிகள் பாஸ்வரத்தை இளம் பருவத்திலேயே பெரும் பாலும் கிரகிப்பதால், பயிர்களை விதைக்குங் காலத்தில் பாஸ்வர உரமிட வேண்டும். பின்னர் இடுவதால் அதிகப் பலனிருக்காது.

செடி இலைகளில் கார்போஹைடிரேட்டுகள் உண்டா வதற்கும் பொட்டாசியத்துக்கும் நெருங்கிய சம்பந்தமிருக் கிறது. கிழங்குப் பயிர்களுக்கு பொட்டாசிய உரமிடுவது அனுகூலமாயிருக்கும். பொட்டாசிய உரங்களைத் தாராள மாக உபயோகிக்கும்பொழுது, பயிர்கள் அதிக நோய்க் காளாவதில்லை. நைட்டிரஜன் உரமிடும்பொழுது ஏற்படும் குறைபாடுகளை பொட்டாசியம் ஒருவாறு சரிசெய்து கொள்ளுகிறது. எல்லா உரங்களையும் சேர்த்து உபயோகிக்

கும்பொழுது, ஊட்டம் சம்பந்தப்பட்டமட்டில் நிலத்தில் ஒரு சமநிலை ஏற்படுகிறது.

பட்டம். பயிர்கள் எல்லாக் காலங்களிலும் ஒன்று போல உண்டாவதில்லை. அவ்வவற்றிற்கென ஏற்பட்ட குறிப்பிட்ட காலங்களில் அவை செழிப்பாக வளர்ந்து, நல்ல மாசூல் கொடுக்கின்றன. அந்தக் காலத்தை அவ்வவற்றின் பட்டம் (season) எனலாம். சீமைக் காய்கறிகள் சமவெளிப் பிரதேசங்களில் ஆகஸ்டு—டிசம்பரிலும், மலைப் பிரதேசங்களில் பெப்ரவரி—ஜூனிலுமே பெரும்பாலும் பயிராகின்றன. உள்நாட்டுக் காய்கறிகள் சமவெளிப் பிரதேசங்களில் ஆகஸ்டு—செப்டம்பரிலும், ஜனவரி—பெப்ரவரியிலும் பெரும்பாலும் விதைப்பாகின்றன. இவைதான் ஏற்ற பட்டங்கள். மற்றக் காலங்களில் விதைக்கும் பயிர்களின் வளர்ச்சியும் மாசூலும் அவ்வளவு திருப்திகரமாய் இரா. எனினும் மற்றக் காலங்களிலும் காய்கறிகள் விதைப்பாவதால்தான் எல்லாக் காலங்களிலும் காய்கறிகள் கிடைக்கின்றன. இவை பருவகாலப் பயிர்களைப் போல சிறந்த மாசூல் கொடுக்காது போனாலும், அருந்தலான காலங்களில் காய்கறிகள் அதிக விலைக்கு விற்கப்படுவதால், இவற்றிலிருந்து கிடைக்கும் நிகர லாபம் காலப் பயிர்களிலிருந்து கிடைப்பதற்குக் குறையாது.

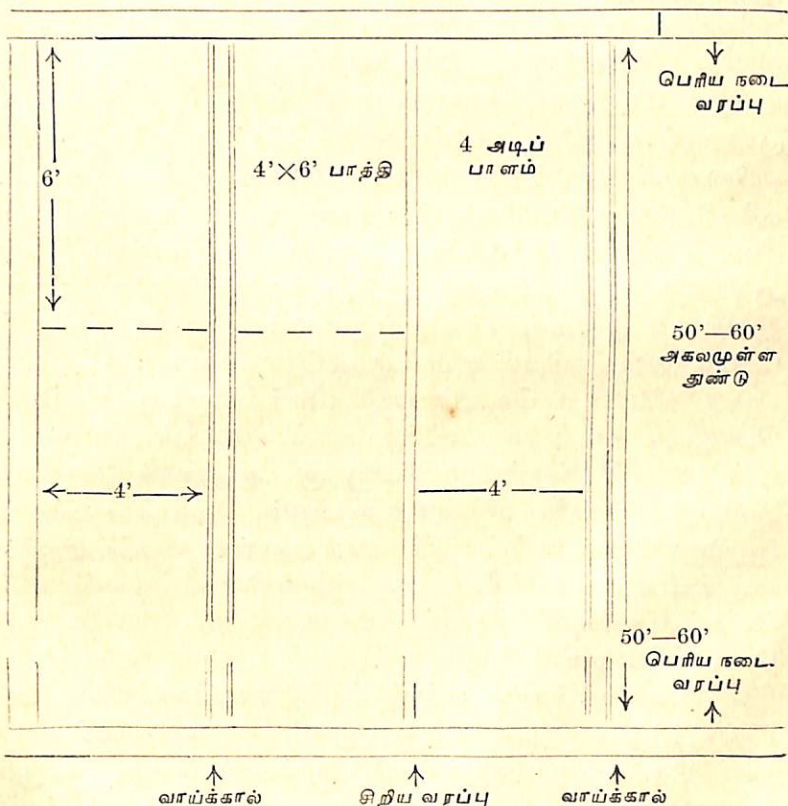
நாட்டுக் காய்கறி விதைகள் அங்கங்கேயே தயாராகின்றன. அவை ஒழுங்கான முறையில் தினிசு பிரிக்கப்படவில்லை. அவற்றிற்குச் சரியான பெயர்களும் கிடையாது. ஒவ்வொரு காய்கறிகள் சிற்சில குறிப்பிட்ட இடங்களில் நன்றாக உண்டாகி, சிறப்புக் குணமுடையனவாக இருக்கின்றன. எந்த ஊரில் பயிராகிறதோ, அதன் பெயரே அந்தக் காய்கறிகளின் பெயராக, கொல்லபட்டி கத்தரி, சிவகாசி அவரை என மார்க்கட்டுகளில் வழங்குகின்றன.

சில குறிப்பிட்ட சிறந்த தினுசு விதைகள் விதைக் கம்பெனிகளில் அகப்படுகின்றன. பல சிறந்த காய்கறி தினிசுகள் நம் நாட்டில் இருக்கின்றன. உதாரணமாக, பல நூற்றுக் கணக்கான அவரை தினுசுகள் வரவழைக்கப் பட்டு, கோயம்புத்தூர் சிறு தானியப் பண்ணையில் சோதிக் கப்பட்டன. பெரும்பாலானவை சுவையில்லாது மட்ட ரக மாகவும், நார் மிகுதியாக உடையனவாகவும் இருந்தன. மிகவும் உயர்ந்த குணமுடைய சில தினுசுகளும் இருந்தன. இந்த குறிப்பிட்ட சிறந்த தினிசுகளை விவசாய இலாகா வினியோகித்து வருகிறது. உயர்ந்த தினிசுகளைப் பிரித் தெடுத்து, அவ் விதைகளைப் பெருக்கி வினியோகிக்கும் ஸ்தாபனங்கள் நம் நாட்டில் இல்லாதது ஒரு குறையாகும். ஏதோ சில விதைக் கம்பெனிகள் இருக்கின்றன. அவற்றிட மிருந்து சில குறிப்பிட்ட உள்நாட்டு காய்கறி தினிசுகளை யும், சீமைக் காய்கறி விதைகளையும் வாங்கலாம். சீமைக் காய்கறி விதைகளில் வெளி நாடுகளிலிருந்து வருபவை உள் நாட்டில் உற்பத்தி யாகுவனவற்றைவிடச் சிறந்தனவாக இருக்கின்றன. தவிர எல்லாச் சீமைக் காய்கறி விதை களும் உள்நாட்டில் உண்டாவதில்லை. காஸ்மீரம், பலூச் சிஸ்தானங்களில் சீமைக் காய்கறி விதைகள் ஒரு சிறிய அளவு உற்பத்தியாகின்றன.

தோட்டத்தின் அமைப்புத் திட்டம். நல்ல குறுமண் பாடாயிருக்கும் நிலங்களில், கிணறுகளுக்குப் பக்கமாகவே காய்கறித் தோட்டங்கள் அமைக்கப்படுகின்றன. நிலத்தை 50—60 அடி அகலமுள்ள துண்டுகளாகப் பிரித்து, அவற் றுக்கு மத்தியில் சாசுவதமாக நடை வரப்புகள் போட வேண்டும். இந்த வரப்புகளுக்குப் பதிலாக நிலச்சாய்வை அனுசரித்து செங்கல், சிமெண்டினால் 50—60 அடிக் கொன்றாக வாய்க்கால்கள் கட்டி, இவற்றை நடைபாதை களாக உபயோகித்துக் கொள்ளலாம். சிறிய குறுக்கு வரப்புகள் போட்டு, இந்தத் துண்டுகளை 4 அடி அகல

முள்ள பாளங்களாக்கி, வரப்பிலிருந்து பாளங்களை மிதிக்காமல் விதைகள் நடுவது, களைகள் எடுப்பது, காய்கள் பறிப்பது முதலியன செய்யலாம். இந்தப் பாளங்களுக்கு ஊடே *6—8* அடி வெளி கொடுத்து வேண்டிய அளவில் பாத்திகள் கட்டலாம். இது சித்திர ரூபமாகக் கீழே காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

பயிர் மாற்றங்கள். ஒரு நிலத்தில் அதே காய்கறிப் பயிரை மாறி மாறிப் பயிர் செய்வது அவ்வளவு திருப்திகர



படம் 8. காய்கறிப் பாத்திகளின் சமதளப்படம்

மாயிருக்காது. முதல் பயிரைப் போலப் பின் பயிர்கள் செழித்து உண்டாகா. அதே பயிரைத் திரும்பத் திரும்ப சாகுபடி செய்யும் பொழுது, அவ்வப்பொழுது நோய்கள் தோட்டங்களில் நிரந்தரமாக நிலைத்து நிற்பதற்கு வாய்ப்பு கிடைக்கிறது. ஆகவே நிலத்தில் பயிர்களை மாற்றி வேறு பயிர்களைச் சாகுபடி செய்வது அவசியமாகிறது. அதே பயிர் மாத்திரமல்ல, அதே குடும்பத்தைச் சேர்ந்த வேறெந்தப் பயிரையும் அதற்கடுத்துச் சாகுபடி செய்யக்கூடாது. கத்தரி, மிளகாய், உருளைக்கிழங்கு, தக்காளி ஆகிய எல்லாம் சாலனேசிய குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவை. அதே பயிரை மாறி மாறிச் சாகுபடி செய்வதால் உண்டாகும் குறைகள், அதே குடும்பத்தைச் சேர்ந்த வேறெந்தப் பயிரையும் அடுத்துச் சாகுபடி செய்தாலும் ஏற்படும். கத்தரி (சாலனேசியே), கொத்தவரை (லெகூமினுசியே), கீரை (அமேரேன்தேசியே), வெண்டை (மால்வேசியே) ஆகியவை வெவ்வேறு குடும்பங்களைச் சேர்ந்தவை. இவற்றை ஒன்றன் பின் ஒன்ருக எந்த வரிசையில் பயிர் செய்தாலும் கெடுதல் ஏற்படாது. கொத்தவரை, தட்டைப் பயறு போன்ற லெகூம் பயிர்களைச் சாகுபடி செய்யும் பொழுது, அவற்ருல் அடுத்து வரும் பயிர்கள் பயனடைகின்றன. கிழங்குப் பயிர்களுக்கு ஆழமாகச் சாகுபடி ஆகிறது. அவற்றை அடுத்து வரும் லெகூம் பயிர்கள் ஆழமாக வேர்களைப் பரப்பி, காற்றிலுள்ள நைட்டிரஜனை மிகுதியாகக் கிரகிக்கின்றன. இவற்றின் பின் பயிராகும் கீரைப் பயிர்கள் செழிப்பாக வளர்ந்து நல்ல மாசூல் கொடுக்கின்றன.

தரிசு போடுதல். மத்தியில் இடைவெளியில்லாமல் தொடர்ந்து ஒன்றன் பின் ஒன்ருகப் பல பயிர்களைச் சாகுபடி செய்யும்பொழுது நிலம் சோர்வடைகிறது. மாசூல் குறைவாகும் போக்கு இருக்கிறது. ஆகவே சில காலத்துக் காவது நிலங்களைப் பயிரில்லாமல் தரிசாக வைக்கும்

பொழுது, அவை திருப்திகரமாக மாசூல் கொடுக்கின்றன. இது எல்லாப் பயிர்களின் சாகுபடிக்கும், குறிப்பாகக் காய்கறி வகைகளின் சாகுபடிக்கும் பொருந்தும்.

செய் நேர்த்தி. இது நிலத்தைச் சாகுபடி செய்து, பயிர் விதைப்பதற் கேற்ற பண்பு நிலைக்குக் கொண்டு வருவதைக் குறிக்கும். காய்கறிப் பயிர்கள் சிறிய பரப்புகளிலேயே பயிர் செய்யப்படுவதால், நிலத்தைச் சரியாகப் பண்படுத்தி, வேண்டிய எருவிடுவதற்கு வசதி கிடைக்கிறது. இந்தச் சிறிய நிலப் பரப்புகளைக் கொத்திக் கொடுத்தும், விஸ்தீரணம் அதிகமாயுள்ள வயல்களைத் திரும்பத் திரும்ப உழுதும் நிலம் தயார் செய்யப் படுகிறது. காய் கறிகள் பயிராகும் நிலங்களுக்கு பிரதி வருஷமும் தாராளமாக மாட்டெரு விடுவதால், மண் சுலபமாகப் பொல பொல வென்று நொறுங்கக் கூடிய நிலையடைகிறது. பயிர் விதைப்பதற்கு 2—4 வாரங்களுக்கு முன் மாட்டெரு விட்டு நிலம் கொத்திக் கொடுக்கப்படுகிறது. விதைப்புக்குச் சில தினங்களுக்கு முன் நிலத்தைக் கொத்திக் கொடுத்து பாத்திகள் பிடிப்பதுண்டு. அபூர்வமாக பார்களும் கால்வாய்களும் அமைப்பது முண்டு.

பயிர் விதைப்பு. கீரை போன்ற விதைகளைப் பரவலாகத் தெளித்துக் கையினுல் மண்ணை மேலாகக் கிளறிக் கொடுக்கும் பொழுது, விதைகளை மண் மூடிவிடுகிறது. வெண்டை, கொத்தவரை போன்ற பயிர்களுக்கு ஏற்ற இடைவெளி கொடுத்து, பயிர்களைப் பொறுத்து குழிக்கு 1—3 விதைகள் ஊன்றப் படுகின்றன. ஒன்றிரண்டு விதைகள் முளைக்காவிட்டாலும், எல்லாக் குழிகளிலும் செடிகள் இருக்கும். செடிகள் சிறிது வளர்ந்த பின், குழிக்கு ஒரு வீரியமான செடியை வைத்துக் கொண்டு, மற்ற செடிகளைப் பிடுங்கி விடவேண்டும். செடிகள் குத்து குத்தாக நின்ருல் காய்ப்பு பாதிக்

கப்படும்; கிழங்கு வகைகள் சரியாகத் திரளாதிருப்ப துடன், ஒழுங்கா யில்லாமல் விகாரமாயுமிருக்கும். கத்தரி, தக்காளி, முட்டக்கோஸ், காலி பிளவர், நூல் கோல் போன்றவற்றின் விதைகளை நாற்றங்கால்களில் விதைத்து, நாற்றுகள் வளர்ந்த பின் பிடுங்கி நடவு செய்யப்படுகின்றன. அவரை, பீர்க்கை, புடல், பாகல் போன்றவை கொடி வீசி வளரும் பயிர்கள். இவற்றில் இரு பக்கங்களிலும் 8—10 அடி இடைவெளி கொடுத்து, குழிக்கு 5—6 விதை ஊன்றப்படுகின்றன. $1\frac{1}{2}$ அடி கன சதுரக் குழிகள் தோண்டி, மண்ணுடன் ஐந்துக்கு ஒன்று வீதம் நன்ருக மக்கிய மாட்டெரு சேர்த்துக் கலந்து குழிகளை நிரப்பவேண்டும். தோண்டி எடுத்த மண்ணில் ஒரு பகுதி மிகுந்து விடும். குழியைச் சுற்றிப் பண்ணையாக இந்த மண்ணைப் போடலாம். பசலைக்கீரை, மரவள்ளி போன்றவற்றில் ஒரு அடி நீளமுள்ள தண்டுகளை நடவு செய்து பயிர் உண்டாக்கப் படுகிறது. அநேக கிழங்கு வகைகளில் சிறிய கிழங்குகளும், பெரிய கிழங்குகளை நறுக்கித் துண்டுகளாக்கிக் கிடைக்கும் சிறிய கிழங்குத் துண்டுகளும் நடவாகின்றன. கிழங்குகளின் முளைகள் ஊக்கமாகி, வளர ஆரம்பித்தபின் தான், கிழங்குகள் நடவாகின்றன. கிழங்குத் துண்டு ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு முளைத்த முளையாவது, ஒரு பரும் முளையாவது இருக்க வேண்டும்.

நாற்றங்கால். கிணறுகளுக்குப் பக்கங்களிலுள்ள வளமான குறுமண் நிலங்கள் நாற்றங்கால்களுக்கு ஏற்றவை. அவற்றை நன்ருகக் கொத்தி, 4—5 சென்டுகளுக்கு ஒரு வண்டி வீதம் மாட்டெரு விட்டு, பாத்திகள் பிடிக்கவேண்டும். பாத்திகளின் அகலம் 4 அடிக்குள்ளாக இருந்தால் தான் வரப்பிலிருந்து கொண்டே களை எடுப்பதற்கும், நாற்றுப் பிடுங்குவதற்கும் வசதியிருக்கும். விதைகளைப் பரவலாகத் தெளித்து, அவற்றை விரல்களினுல் பரசி மூடி, நீர் பாய்ச்ச வேண்டும். பாத்திகள் சிறியனவாயிருப்பதால்,

தண்ணீரைக் குறைவாகவே விட்டு அவற்றை நனைக்க வேண்டும். தண்ணீர் அதிகமாகவும் விரைவாகவும் ஓடிவந்தால், விதைகள் ஒரு பக்கமாக ஒதுங்கி விடும், ஒரே சீராக முளைக்கா. மூன்றும் நாள் இரண்டாம் நீர் பாய்ச்சி, பின்னர் நாற்றுகளின் தேவையைப் பொறுத்து 5—7 நாட்களுக்கு ஒரு முறை நீர் பாய்ச்ச வேண்டும். நீர் பாய்ச்சிய மறுநாள் நாற்றுகளைப் பிடுங்கி பாத்திகளிலும், பார்களின் பக்கங்களிலும் நடவு செய்யலாம்.

சாத்து நாற்றுகள். நாற்றுகள் நன்றாக வளர்ந்தபின் தான் பிடுங்கி வயல்களில் நடவாகின்றன. முட்டக்கோஸ், காலி பிளவர் போன்ற விதைகளை நாற்றங்காலில் நெறுக்கி விதைத்து, இரண்டு **செடி யிலைகள்** (true leaves) விட்டதும், அவற்றை எடுத்து, மறு நாற்றங்கால்களில் நடும் புழக்கமிருக்கிறது. அநேக விதைகள் முளைக்கும் பொழுது **விதையிலைகள்** (cotyledons) வெளியே வந்து இலைகளைப் போலவே இருக்கும். அதன் பின் தோன்றும் இலைகள் தான் உண்மையான செடியிலைகள்.

நாற்றங்காலை நனைத்து ஒரு மணி நேரத்தில் நாற்றுகளை எடுக்க ஆரம்பிக்கலாம். ஒரு பக்கத்திலிருந்து இரண்டு விரல்களுக்கு மத்தியில் பிடிக்கு மளவு நாற்றுகளை சுலபமாகக் குத்து குத்தாகக் கிளப்பி எடுக்கலாம். இதற்கு ஆங்கிலத்தில் **குத்தி எடுத்தல்** (pricking) என்று பெயர். குத்தாக இருக்கும் நாற்றுகளை ஒரு கூடையில் வைத்து தண்ணீர் விட்டுத் தயாராக இருக்கும் இரண்டாம் நாற்றங்காலுக்குக் கொண்டுபோய், குத்து நாற்றுகளை வேருக்குச் சேத மேற்படாமல் ஒவ்வொன்றாகப் பிரித்து எடுக்க வேண்டும். இந்த நாற்றங்காலில் விரலினால் குத்தி வேர் பிடிக்குமளவுக்குக் குழி செய்து, செடியிலை மட்டத்துக்கு நாற்றுகள் அழுந்தும்படியாக தனித் தனியாகக் குழிகளில் வைத்து, நாற்றுகளைச் சுற்றி மண்ணை அழுத்தி ஈர

மண்ணுக்கும் நாற்றின் வேர்களுக்கும் பிடிப்பு ஏற்படுத்த வேண்டும், இல்லாவிட்டால் நாற்றுகள் உலர்ந்து விடும். நாற்றுகளுக்கு ஊடே 2—4 அங்குல வெளி கொடுக்கலாம். நாற்றுகளின் வேர் நன்ருகக் கிளைத்துப் பரவுவதால், நாற்றுகள் வீரியமாக வளரும். வளர்ந்த பின் இவற்றை வயல்களில் நடலாம். இரண்டாம் நாற்றங்காலில் இருந்து எடுக்கும் நாற்றுகளுக்கு **சாத்து நாற்றுகள்** என்று பெயர். நெற்பயிரில் அபூர்வமாக சாத்து நாற்று நடவாகிறது.

ஊடு சாகுபடி. காய்கறிப் பயிர்களுக்கு ஒன்றிரண்டு தடவை களை எடுக்க வேண்டி யிருக்கும். களை கொத்திக் கொடுக்கும் பொழுது, பாத்திகளை மிதிக்காமல், வரப்புகளில் இருந்து கொண்டு வேலை செய்வது நல்லது.

களை கொத்திக் கொடுக்கும்பொழுது உரமிடுவதுமுண்டு. பாதி நைட்டிரஜன் உரத்தையும், பொட்டாஷ் பாஸ்வர உரங்களை முழுவதையுமே, பயிர் நடவு அல்லது விதைப்புக் காலத்திலும், மீதி நைட்டிரஜன் உரத்தை இரண்டாகப் பிரித்து, ஒன்றை மூன்ருவது வாரத்தில் களை கொத்தும் பொழுதும், இன்னென்றை மற்றும் 3 வாரம் கழித்தும் எல்லாப் பயிர்களுக்கும் பொதுவாகப் போடலாம். கீரை வகைகளுக்கு 3-ல் ஒரு பங்கு நைட்டிரஜன் உரத்தை விதைப்புக் காலத்திலும், மீதியை 4 பங்குகளாக்கி, 2 வாரங்களுக்கு ஒரு முறையாகவும் போடுவது ஏற்றதாகும்.

பாசன நீர் தட்டில்லாமல் சரியாகப் பாய்ச்சி வரவேண்டும். அப்பொழுதுதான் பயிர்களின் வளர்ச்சி ஏற்றதாயிருக்கும், காய்கறிகள் தளதளவென்றிருக்கும்.

அறுவடை. இது செடியைப் பொறுத்து வெவ்வேறு விதமாக நடைபெறும். காய் வகைகளில், இளம் காய்களை அவ்வப்பொழுது பறித்து வந்தால், காய்ப்புக் காலம் நீடிக்கும். காய்கள் முற்றினல், பெரிய காய்கள் விற்பனைக்குத்

தயாராகும், அதிக லாபம் கிடைக்கும் என்ற அபிப்பிராயத்துடன் காய்கள் முற்றவிடப் படுகின்றன. இதனுல் காய்ப்புக் காலம் குறைவதுடன், மொத்த மாசூலின் எடையும் குறைவடையலாம். முற்றின காய்கள் மட்டமானவை, குறைந்த விலைக்கே விற்பனையாகும் என்பதையும் மறந்து விடலாகாது. சிலவற்றில், விதைகள் முற்றும் பொழுது காய்ப்பு நின்றுவிடும் இயல்பு இருக்கிறது. விதைக்குத் தனியாக ஒரு பகுதியை ஒதுக்கி வைப்பது சிறந்ததாகும்.

வேறுபடும் அறுவடை முறைகளைக் கீழே அந்தந்தப் பயிர்களைக் கூறுமிடத்துக் கவனிக்கலாம்.

வினக்கள்

1. மனித உணவில் காய்கறிகளையும் சேர்த்துக்கொள்ள வேண்டியதின் அவசியம் என்ன?

2. காய்கறிகளை எப்படி எல்லாம் வகுப்புப் பிரிக்கலாம்? இந்த வகுப்புகளுக்குள் உண்டான முக்கியமான வித்தியாசங்கள் எவை?

3. சாசுவதக் காய்கறிப் பயிர்களின் முக்கியத்துவத்தைப் பற்றியும், அவற்றைச் சாகுபடி செய்வதற்கேற்ற சூழ்நிலைகளைப் பற்றியும் உதாரணத்துடன் சுருக்கமான விவரங்கள் கொடுக்கவும்.

4. காய்கறிகளுக்குப் பொதுவாக எரு, உரமிடுதலைப் பற்றிச் சுருக்கமாகக் கூறவும்.

5. காய்கறிப் பயிர் செய்வதற்கு வேண்டிய வசதிகளை சுருக்கமாக எடுத்துக் கூறவும்.

6. ஒரு நிலத்தில் காய்கறிகள் சாகுபடி செய்வதற்குத் துண்டு, பாளங்களாக, அதை எப்படிப் பிரிக்கலாமென்பதைப் படத்தில் காட்டி, அவற்றைப் பற்றிய விளக்கங்கள் கொடுக்கவும்.

7. காய்கறித் தோட்டத்தில் பயிர் மாற்றம் செய்து அடையக்கூடிய நன்மைகள் என்ன?

8. காய்கறிப் பயிர் நாற்றுகள் உண்டாக்குவதைப் பற்றிச் சுருக்கமாக எடுத்துரைக்கவும்.

9. சாத்து நாற்றுகள் எப்படித் தயாராகின்றன?

அத்தியாயம் XIII

காய்கறிப் பயிர் சாகுபடி

I. காய் வகைகள்

1. கத்தரி (*Solanum melongena* - Solanaceae). கத்தரி சமவெளிப் பிரதேசங்களில் எங்குமே பயிராகிறது. ஒரு ராத்தல் விதையை $\frac{1}{3}$ சென்டு நாற்றங்காலில் விதைத்து, வேண்டியபொழுது நீர் பாய்ச்சி வரவேண்டும். நாற்றுகள் 5—6 அங்குல உயரம் 40 நாட்களில் வளர்ந்து, நடுவதற்குத் தயாராக இருக்கும். அவற்றை $1\frac{1}{2}$—2 × 2 அடி இடைவெளி கொடுத்து, பாத்திகளிலும், பார்களின் பக்கங்களிலும் நடவு செய்யலாம். செடிகள் பரந்து விரிவாக உண்டாகும் இடங்களிலும், தினிசுகளிலும் இடைவெளி அதிகமாக வேண்டியிருக்கும். ஜனவரி, மே, ஆகஸ்டு மாதங்களில் கத்தரி நடவு பொதுவாக நடைபெறுகிறது. நடவுக்குப் பின் 3 மாதங்களில் காய்ப்பு ஆரம்பமாகி, 2 மாதங்கள் வரை தொடர்ந்து இருக்கும். காய்ப்பு ஓய்ந்ததும் சில இடங்களில் இளம் கிளைகளை வெட்டி விட்டு, மேல் எரு விட்டுப் பாத்திகளைக் கொத்திக் கொடுப்பதும் உண்டு. ஒரு மாதம் கழித்து இப்பயிர்கள் காய்க்கும்.

ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 8,000—10,000 ராத்தல் காய்கள் சாதாரணமாகவும், உயர்ந்தபடியாக 15,000 ராத்தலும் கிடைக்கும்.

கத்தரிச் செடிகளை அனேக பூச்சிகள் தாக்குகின்றன. செம்பழுப்பு நிறமும், புள்ளிகளுமுள்ள கடலை வண்டுகள் (epilachna beetles) இலைகளை அரித்துச் சில சமயங்களில் பெருஞ் சேதம் ஏற்படுத்தும். 0·16% டீ. டீ. ட்டிஜ

யாவது, ஒரு காலன் தண்ணீருடன் ½ அவுன்சு கால்ஸியம் ஆர்சனேட்டையும், 1 அவுன்சு சுண்ணும்பையும் சேர்த்தாவது தூவி இவ்வண்டுகளை அடக்கலாம். காய்ப்பு இல்லாத காலங்களில் செடிப்பேன், பஞ்சுப் பூச்சிகளால் தொந்தரவு இருக்கும்பொழுது, 0·25—0·5% பேரத்தியானுவது (parathion), 0·2% H. E. T. P. ஆவது தூவலாம். ஆரஞ்சு நிறத்தில், முதுகில் 'W' போன்ற வளைவு கோடுகளுடைய வண்டுகள் (lady-bird beetles) செடிப் பேன்களைத் தின்று, இவற்றைக் கட்டுப்படுத்தி வைக்கும் இயற்கை விரோதிகள். இவ்வண்டுகள் அளவிலும் உருவத்திலும் கடலை வண்டுகளைப் போலவே இருக்கும். இவை 'W' போன்ற வளைவு கோடுகள் உடையன, கடலை வண்டுகளோ புள்ளிகளுடையன. காய்களிலும், இளங் கொழுந்துத் தண்டுகளிலும் துளைப்பான்கள் சமயங்களில் மிகுதியாகத் தோன்றுவதுண்டு. வாடிய கொழுந்துகளை அவ்வப்பொழுது கத்தரித்தெடுத்து கொளுத்துவதால், துளைப்பான் சேதம் பின்னர் அதிகமாகாது. இளம் செடிகளின் மேல் 0·5% பேரத்தியானைத் தூவும்பொழுது, துளைப்பான்கள் மிகுதியாகத் தோன்று.

2. தக்காளி (tomato, *Lycospersicum esculentum*-Solanacea). இதுவும் கத்தரியைப் போலவே பயிராகிறது. அதனினும் அதிகமான இடைவெளி வேண்டும். ராத்தல் விதையை ½ சென்டில் பாவிக் கிடைக்கும் நாற்றுகள் ஓர் ஏக்கர் நடுவதற்குப் போதும். வீட்டுத் தோட்டங்களில் 4 அடிக் கம்புகளை செடி வரிசைகளில் நட்டு, குறுக்குக் கழிகளைக் கட்டி, இவற்றுடன் தக்காளிச் செடிகளைக் கட்டி விடுவது பழக்கம். இல்லாவிடில், காய்கள் மண்ணில் பட்டு அழுகிவிடலாம். அல்லது தனித்தனியாக ஒவ்வொரு செடியையும், அதற்குப் பக்கத்தில் ஒரு 6 அடிக் கம்பை நட்டு, அத்துடன் சேர்த்துக் கட்டலாம். பக்கக் கிளைகள் தோன்றத் தோன்ற அவற்றைக் கிள்ளி அகற்றி, செடிகள்

5 அடி வளர்ந்ததும், நுனிக் குறுத்துகளையும் கிள்ளி அகற்ற வேண்டும். அப்பொழுது இலைச் சந்துகளில் தோன்றும் காய்க் கொத்துகளில், காய்கள் பருமனாக இருக்கும்.

தக்காளி நடவுக்கு அக்டோபர் மாதம் மிகவும் ஏற்றது, டிசம்பர் வரையும் நடவு செய்யலாம். நடவுக்குப் பின் 3 மாதங்களில் காய்ப்பு ஆரம்பிக்கும். தக்காளி, காயாகவும் பழமாகவும் உபயோகமாகிறது. காய்ப்பு 2, 3 மாதம் வரை இருக்கும். அதன் பின் செடிகளைப் பிடுங்கி விடலாம். சரியாக உரமிட்டு, நீர் பாய்ச்சி வரும்பொழுது, ஏக்கருக்கு 15,000—20,000 ராத்தல் பழங்கள் கிடைக்கும்.

பூச்சிகள் தக்காளியை அதிகமாகத் தாக்கா.

3. வெண்டை (okra, ladies finger, *Hibiscus esculentus* - Malvaceae). இதுவும் சாதாரணமாக எங்கும் பயிராகிறது. மே—ஆகஸ்டு, நவம்பர்—டிசம்பர் மாதங்களில், 3'×2' வெளி கொடுத்து, குழிக்கு 2—3 வெண்டை விதைகள் ஊன்றப்படுகின்றன. ஓர் ஏக்கர் விதைப்புக்கு 4—5 ராத்தல் விதை தேவை. ஒவ்வொரு விதைப்புக் காலத்திலும், 3 வாரத்துக் கொருமுறை விதைத்து வருவது சவுகரியமாயிருக்கும். காய்ப்பு தொடர்ந்து இருக்கும். விதைத்து 2—2½ மாதங்களில் காய்ப்பு ஆரம்பித்து, 5—6 வாரங்கள் நீடித்திருக்கும். ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 8,000—12,000 ராத்தல் காய்கள் கிடைக்கும்.

பூச்சிகளின் தொந்தரவு வெண்டைக்கு மிகக் குறைவு, சில சமயங்களில் செடி உண்ணிகள் (மைட்டுகள், mites) தோன்றுவது உண்டு. இவை மாட்டு உண்ணியைப் போன்றவை, ஆனால் மிகச் சிறியனவாயிருக்கும். இவை பெருகி, இலைச் சாற்றை உறிஞ்சும்பொழுது இலைகள் வெளிறிவிடும். இலைப் பரப்பில் சாம்பல் தெளித்த மாதிரி

யான சிறிய அழுக்கு வெள்ளைப் புள்ளிகள் நிறைந்திருக்கும். இதற்குத் தண்ணீருடன் கலக்கக்கூடிய கந்தகத்தை (wettable sulphur) தெளிக்கலாம், அல்லது 0·2% H. E. T. P. - ஐத் தூவலாம். இல்லையெனில் காய்ப்பு குறைந்து விடும். இவற்றைத் தவிர, காய்த் துளைப்பான்களும், இலைச் சுருட்டிகளும் (leaf rollers), ஜேஸிட்டுகளும் ஒவ்வொரு சமயம் தோன்றுவதுண்டு. இவற்றிற்கு முறையே 0·03% எண்டிரின் (endrin), 0·1% லிண்டேன் (lindane), 0·16% டீ. டீ. ட்டி (D.D.T.) அல்லது 0·16% H. E. T. P. ஆவது தூவலாம்.

4. அவரை (*Dolichos lablab*-Leguminoseae), இதுவும் மொச்சையும் ஒரே இனம்தான், ஆனால் வெவ்வேறு தினிசுகள். அவரையில் முழுக் காயையும், மொச்சையில் நாரான மேல் தொலியை நீக்கிய பின் கொட்டையையும் காய்கறியாக உபயோகிக்கிறோம். நாட்டுக் காய்கறிகளில் அவரைதான் மிகச் சிறந்ததெனக் கருதப்படுகிறது. அதை யாவரும் பிரியமாக உட்கொள்ளுகின்றனர். அத்துடன் அது புரோட்டீன் மிகுந்த காய்கறியுமாகும். காய்கள் தினிசைப் பொறுத்து 1½—6 அங்குல நீளமும், ½—2 அங்குல அகலமுமாக வேறுபட்ட அளவில் பச்சை, வெள்ளை, ஊதா கலந்த சிவப்பு முதலிய பல நிறங்களிலிருக்கும். பச்சை நிறமுடையவற்றில் ஒருவிதமான மண் வாடையும், வெகு இலேசான கசப்பும் இருக்கலாம். வெள்ளைக் காய்கள் சிறந்த சுவையுடையன. வெள்ளையும் சிவப்பும் கலந்தவை சிறிது இனிப்பாயும் இருக்கும். காய்களின் மேல்த் தோட்டில் நாரில்லாத தினிசுகளே சிறந்தவை. அவற்றின் பச்சைக் காய்கள் சடக்கென ஒடியக் கூடியவை; காய்ந்த நெற்றுகளின் மேல்த் தோல் சுருங்கியிருக்கும்; நார்த் தினிகளில் சுருக்கம் இருக்காது. காய்ந்த விதைகள் வெள்ளை, பழுப்பு, சிவப்பு, கறுப்பு முதலிய பல நிறங்களில் இருக்கும்.

10 அடிக்கொன்றுக $2' \times 2' \times 1\frac{1}{2}'$ குழிகள் தோண்டி, மண்ணுடன் மாட்டெருவைக் கலந்து குழிகளை நிரப்பி, குழிக்கு 6—8 விதைகள் ஜூலை—ஆகஸ்டு மாதங்களில் ஊன்ற வேண்டும். குழிக்கு ½ அவுன்சு சூப்பர் பாஸ்வேட்டையும் சேர்த்துக்கொள்ளுவது சிறந்ததாகும். சோளத் தட்டையையும் அருகில் ஊன்றி, முளைத்து வளரும் செடிகள் கொடிகள் விட்டு, பந்தலில் ஏறிப் படருவதற்கு வசதியளிக்க வேண்டும். செடிகள் பந்தலில் படர ஆரம்பிக்கும் பொழுது, குழிக்கு 3, 4 செடிகளை வைத்துக்கொண்டு மிகுதியாயிருப்பவற்றைப் பிடுங்கிவிட வேண்டும். முளைத்து வரும் இளம் செடிகளை எறும்பு அரித்தும், வெட்டுக்கிளி கத்தரித்தும் ஏற்படுத்தும் சோர்வுகளைச் சமாளித்துக் கொள்ளுவதற்காகவே குழிகளில் 6—8 விதைகள் ஊன்றப் படுகின்றன. எல்லாச் செடிகளையும் வளரவிடும்பொழுது, கொடிகள் மிகுந்து ஒன்றோடு ஒன்று போட்டியிடுவதால், காய்ப்பு குறைந்துவிடும். இது பந்தலில் படரும் செடிகளுக்கு எல்லாமே உண்டான இயல்பு.

அவரை நவம்பர் கடைசியிலிருந்து பெப்ரவரி மாதம் வரை காய்த்துக் கொண்டிருக்கும். இளம் காய்களை அவ்வப்பொழுது பறித்து வந்தால்தான் காய்ப்பு சரியாக இருக்கும். காய்கள் முற்றி நெற்றாகும்படி விட்டுவிட்டால், பின்னர் பூத்துக் காய்க்கும் இயல்பு குறைந்துவிடும். இந்த இயல்பு எல்லாக் காய்கறிப் பயிர்களுக்கும் உண்டு. ஆகவே இளம் காய்கறிகளை அவ்வப்போது பறித்து வந்தால் காய்ப்பு நீடித்திருக்கும். தம் இனத்தைக் காத்துக் கொள்ளும் இயற்கைச் சக்தி தூண்டுவதால்தான், செடிகள் காய்க்கின்றன. காய்கள் முற்றி விதைகள் தோன்றிய பின், இந்த சக்தி அதிகமாக இயங்காது, காய்ப்பு நின்று விடும்.

சாதாரணமாக ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 6,000—10,000 ராத்தல் பச்சைக் காய்கள் கிடைக்கலாம்.

அவரைச் செடியில் நவம்பர் முதல் சாதாரணமாக நசுவிணி (aphids) தோன்றி, செடி வளர்ச்சி, பூத்தல், காய்த்தல் ஆகிய எல்லாச் செயல்களையும் பாதிக்கலாம். 1·0—0·2% H. E. T. P. - ஐத் தூவி நசுவிணிகளையும், பஞ்சுப் பூச்சிகளையும் அடக்கலாம்.

மேல் எருக்கள். காப்பி, தேயிலை வடிகட்டிக் கிடைக்கும் கழிவு தூள், இலை ஆகியவற்றை ஒரு தொட்டியில் சேர்த்துவைத்து, அதை இரண்டு வாரங்களுக்கு ஒரு தடவை அவரைக் குழியில் போட்டுக் கொத்திக் கொடுக்கும் பொழுது, காய்ப்பு மிகுதியாகும் இயல்பு இருக்கிறது. புடல், பாகல், பீர்க்கை போன்ற எல்லாக் கொடிப் பயிர்களுமே இந்தக் கழிவு பொருளைச் சேர்ப்பதால் பயனடைகின்றன.

5. **கொத்தவரை.** (*Cyamopsis psoralioides* Leguminoseae) இது ஒரு லெகூம் காய்கறி. குத்துச் செடியாக 2—3½ அடி உயரம் வளரும். இதை ஜூன்—செப்டம்பர் மாதங்களில், 2½—3 அடி இடைவெளி கொடுத்து நேர் சால்களில், 1½ அடிக்கொன்ருக குழிக்கு 2, 3 விதை ஊன்றலாம். கோடைப் பயிராக ஜனவரியிலும் விதைக்கலாம். ஓர் ஏக்கர் விதைப்பதற்கு 8—12 ராத்தல் விதை தேவையாயிருக்கும். விதைத்த 2-ஆம் மாதத்தில் செடிகள் பூக்கும், பின் 15 நாட்கள் கழித்துக் காய்களைப் பறிக்கலாம். 1½—2 மாதம் வரை காய்ப்பு தொடர்ந்து இருக்கும். சாதாரணமாகப் பயிராவனவற்றில் காய்கள் 2 அங்குலமும், சில சிறந்த தினிசுகளில் 3—3½ அங்குல நீளமும் இருக்கும். ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 4,000—6000 ராத்தல் காய்களை எதிர்பார்க்கலாம்.

கொத்தவரை ஒரு முரட்டுப் பயிர். பூச்சிகளினுல் தொந்தரவு இருக்காது. அபூர்வமாகப் பஞ்சுப் பூச்சிகள் தோன்றலாம். காய் புரோட்டீன் சத்துடையது, இலேசான கசப்பும் இருக்கும். அதனுல் அதை மக்கள் அடிக்கடி உபயோகிப்பது கிடையாது.

6. **லிமா பீன்சு** (பட்டர் பீன்சு, டபிள் பீன்சு, lima, butter or double bean, *Phaseolus lunatus* - leguminoseae). இதுவும் அவரையைப் போலவே பயிர் செய்யப் படுகிறது. காயின் மேல்த் தோல் நாராக இருக்கும். விதை தான் உணவிற்காகும். பச்சை விதைகளும், முற்றிக் காய்ந்த விதைகளும் உபயோகமாகின்றன. இப்படி விதை கள் மாத்திரம் உபயோகமாகிற காய்கறிகளின் காய்கள் முற்றிய பின்தான் விதைகள் சுவையுடையனவாயிருக்கும், இளம் விதைகளில் விசேஷமான சுவையாவது, மணமாவது இருக்காது. லிமா பீன் விதைகள், வெள்ளை, கறுப்பு, இருண்ட ரோஜாவாகவோ, அல்லது வெள்ளை விதையில் ஒரு பகுதி ஒழுங்கில்லாமல் ரோஜா நிறம் படர்ந்தோ இருக்கும். வெள்ளையும் ரோஜாவும் சேர்ந்திருப்பதுதான் சிறந்ததெனக் கருதப்படுகிறது. லிமா பீன்சுக்குத் தனி மணமும் மென்மையும் சுவையுமுண்டு. சரியாக வெந்த விதைகள் வெண்ணெயைப் போல மெதுவாயிருக்கும்.

லிமா பீன்சு ஒரு மித உஷ்ணப் பிரதேசப் பயிர். எனினும் உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் குளிர் காலத்தில் சரி யாக உண்டாகும். இதைப் பூச்சிகள் சாதாரணமாகத் தாக்குவதில்லை.

7. **மருதங்காய் அவரை** (*Psophocarpus tetrogonolobus*-Leguminoseae). இதன் காய்கள் மருதங்காயைப் போல பக்கங்களில் வளர்ச்சி உடையவை. இது ஒரு முரட்டுப் பயிர். காய்கள் சுவையுடையவையல்ல, சப் பென்றிருக்கும், ஆனால் காய்ப்பு அதிகமாயிருக்கும். பூச்சி களின் தொந்தரவும் இருக்காது. இளம் காய்கள் காய்கறி யாக உபயோகமாகின்றன.

8. **பிரெஞ்சு பீன்சு** (French bean, *Phaseolus vulgaris*—Leguminoseae). இது மலைப் பிரதேசங்களில் மார்ச்—ஜூலையிலும், சமவெளிப் பிரதேசங்களில் அக்

டோபர், நவம்பரிலும் விதைப்பாகிறது. குத்துச் செடியாக உண்டாகும் தினிசுகளும், கொடிவிட்டு வளரும் தினிசுகளும் இருக்கின்றன. குத்து தினிசுகளில், $1\frac{1}{2}$ அடி வரிசைகளில், *6* அங்குலத்துக்கு ஒன்ருக விதை ஊன்றப்படுகிறது. ஓர் ஏக்கர் விதைப்பதற்கு *60—70* ராத்தல் விதை தேவை. ஒரு ராத்தலை **150** கஜ நீளமுள்ள வரிசையில் விதைக்கலாம். இது *6* வாரத்தில் காய்க்க ஆரம்பித்து பின்னர் *4* வாரங்கள் காய்த்துக் கொண்டிருக்கும்.

கொடித் தினிசுகளை ஓர் அடி வெளியுள்ள இரட்டை வரிசைகளில் விதைப்பது வழக்கம். வரிசையில் செடிக்குச் செடி ஓர் அடி இடைவெளி இருக்கும். இந்த இரட்டை வரிசைகள் இரண்டுக்கு மத்தியில் *4—5* அடி இடைவெளி கொடுக்கப்படுகிறது. *6—8* அடி உயரமுள்ள செடி மிலாறுகளை இரட்டை வரிசைகளுக்கு மத்தியில் ஊன்றி, இரண்டு வரிசை மிலாறுகளின் நுனிகளை நெறுக்கி மத்தியில் கொண்டு வந்து கட்டிவிட வேண்டும், அவை மோட்டுக் கைகளைப் போல் இருக்கும். இவற்றின் மேல் கொடிகள் படரும். கொடி தினிசு *60* நாட்களில் காய்க்க ஆரம்பித்து ஒரு மாதம் வரை காய்த்துக் கொண்டிருக்கலாம். பச்சைக் காய்களும், முற்றி உலர்ந்த விதைகளும் காய்கறியாக உபயோகமாகின்றன. காய்ப் பயிர்களிலிருந்து ஏக்கருக்கு *6,000—8,000* ராத்தல் காய்களும், விதைப் பயிரிலிருந்து *700—1,000* ராத்தல் விதையும் கிடைக்கும்.

9. **காராமணி** (தட்டைப் பயறு, cow pea, *Vigna sinensis* var. *sesquipedalis*—Leguminoseae). இது ஒரு லெகூம் பயிர். கால வரம்பில்லாமல் வருஷ முழுவதும் பயிர் செய்யலாம். பொதுவாக லெகூம்கள் மிகுதியான மழையைத் தாங்காவென்ருலும், காராமணி அதற்கு விலக்கு. இதனல் தான் இது தென் கன்னடத்தில் காய்கறியாகப் பயிரா

கிறது. குத்து தினுசுகளும் கொடித் தினுசுகளும் இருக்கின்றன. கொடித் தினிசுகள் படருவதற்கு செடிகளுக்குப் பக்கத்தில் துவரை, பருத்தி மிலாறுகளை ஊன்றலாம். அயல் நாடுகளிலிருந்து கொண்டு வரப்பட்ட சில தினிசுக் காய்கள் $1\frac{1}{2}$—2 அடி நீளமுள்ளனவாய் இருக்கின்றன. அவை மிகச் சுவையுடையவை. இலேசான இனிப்புமுண்டு. இவற்றின் வரிசைகளில் செடிக்குச் செடி 1 அடியும் வரிசைகளின் மத்தியில் குத்து தினிசுகளுக்கு $1\frac{1}{2}$ அடியும், கொடி தினுசுகளுக்கு 2 அடியும் கொடுக்கலாம். ஓர் ஏக்கர் விதைப்பதற்கு 30—40 ராத்தல் விதை தேவையா யிருக்கும். விதைத்த 2-ஆம் மாதத்திலிருந்து 4-ஆம் மாதம் வரை இளம் காய்களைப் பறிக்கலாம். ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 2,000—4,000 ராத்தல் காய்கள் கிடைக்கும்.

10. **புடல்** (snake gourd, *Trichosanthes anguina*-Cucurbitaceae). இதில் 2 வகுப்புகள் இருக்கின்றன. ஒன்றில் காய்கள் 5—6 அடி நீளமிருக்கும். இதற்கு 'நீளப் புடல்' என்றும், இன்னொன்றிற்குக் 'கட்டைப் புடல்' என்றும் பெயர். கட்டைப் புடல் 1—$1\frac{1}{2}$ அடி நீளமிருக்கும். இதில் சில மிகக் கனமாக இருக்கும். இந்த உள் வகுப்புக்கு 'பன்றிப் புடல்' என்று பெயர்.

புடல் முக்கியமாக ஜனவரி—பெப்ரவரியிலும், ஜுலை—ஆகஸ்டிலும் குழிகளில் விதைப்பாகிறது. குழிக்குக் குழி இருவசங்களிலும் 4—5 அடி இடைவெளி யிருக்கும். ஒவ்வொரு குழியிலும் 6—8 விதைகள் ஊன்றி, செடிகள் 5—6 அடி வளர்ந்ததும், அவரையைப் போலப் பந்தலில் படரவிட வேண்டும். ஒவ்வொரு குழியிலும் வீரியமாயிருக்கும் 3 செடிகளை வைத்துக்கொண்டு, மிகுதியாயிருப்பவற்றைப் பிடுங்கிவிட வேண்டும். நடவாகி $2\frac{1}{2}$ மாதத்தில் காய்கள் பறிப்பதற்குத் தயாராகும், 2 மாதம் வரை காய்ப்பு இருக்கும். குழிக்கு 10—20 காய்கள்

காய்க்கலாம். இம்மாதிரிப் பயிர்களை விதைப்புத் காலத்தில், 2—3 வார இடைவெளி கொடுத்து ஒன்றன்பின் ஒன்ருக நடவுசெய்து வரும்பொழுது, 3, 4 மாதங்களுக்குத் தொடர்ச்சியாகக் காய்களை அறுவடை செய்யலாம்.

ஏக்கருக்கு 5,000—10,000 புடலங்காய்கள் கிடைக்கும். நீளப் புடல்களில் குறைவாகவும், கட்டைப் புடல்களில் அதிகமாகவும் கிடைக்கும்.

11. பீர்க்கை. (ribbed gourd, *Luffa acutangula*).

12. பாகல் (bitter gourd, *Momordica charantia*), and

13. சுரை (bottle gourd, *Lagenaria vulgaris*—Cucurbitaceae). இவை மூன்றும் புடல் மாதிரியே பயிராகின்றன. பீர்க்கங்காயின் மேற்புறத்தில் நீளவசமாக நரம்புகள் ஓடுவதால் சொர சொரப்பாக இருக்கும். இதில் ஒரு இனத்துக்கு மேல் புறம் மெதுவாகவே இருக்கும். அதற்கு 'மெழுகு பீர்க்கை' (*L. aegyptiaca.*) என்று பெயர்.

ஒரு தினிசுப் பாகலில் காய்கள் 6—9 அங்குல நீளமிருக்கும். இதற்குக் 'கொம்பன் பாகல்' என்று பெயர். காய்கள் சிறிதாக 1—1½ அங்குல நீளமிருக்கும் தினிசுக்கு 'மிதி பாகல்' என்று பெயர். மிதி பாகலில் கசப்புக் குறைவு. பாகற்காய் நீரிளிவு வியாதியஸ்தர்களுக்கு ஏற்றதெனச் சொல்லுவதுண்டு.

சுரையில், 'நீளச் சுரை', 'குடுக்கைச் சுரை' என்ற இரண்டு தினிசுகள் இருக்கின்றன. முற்றிக் காய்ந்த காய்களின் மேற்தோடு கனமாயிருப்பதால் பாத்திரமாகவும், வீணை, தம்புருக்களின் தொனியை மிகுதிப்படுத்தும் உருப்பாகவும் உபயோகமாகிறது.

குழிக்குக் குழி இருவசங்களிலும், பீர்க்கைக்கு 4 அடியும், பாகலுக்கு 5 அடியும், சுரைக்கு 10 அடியும் கொடுக்கலாம். இப் பயிர்களை வேலி ஓரமாகக் குழிகளில் புடலைப் போல் ஊன்றி, கொடிகள் வளர்ந்ததும், அவற்றை வேலிகளின்மேல் படரவிடுவது வழக்கம். சுரையையும், பீர்க்கையையும் வைக்கோல் படப்பு, மரங்கள் மீதும் படரவிடுவதுண்டு. இவற்றிலிருந்து கீழே கண்ட மாசூல் கிடைக்கலாம்,

காயின் பெயர்	ஒரு குழியிலிருந்து	ஓர் ஏக்கரிலிருந்து
சுரை	20 காய்கள்	6,000 காய்கள்
பீர்க்கை	80 ,,	25,000 ,,
பாகல்	30 ராத்தல் காய்கள்	9,000 ராத்தல் காய்கள்

14. **பூசனி** (ashgourd, *Benincasa cerifera*) and

15. **பரங்கி** (pumpkin, *Cucurbita moschata*)—Cucurbitaceae. இவை முரட்டுப் பயிர்கள். கிணற்றுப் பக்கங்களிலுள்ள மேட்டு இடங்களிலும், வேலியோரங்களிலும் இவற்றை நடுவதுண்டு. $1\frac{1}{2}' \times 1\frac{1}{2}' \times 1'$ குழிகள் தோண்டி நன்முக எருவிட்டு, குழிக்கு 4—5 விதைகளை ஜுலை, ஆகஸ்டு மாதங்களில் ஊன்றித் தண்ணீர் விட்டு வரவேண்டும். குழிகளின் இருவசங்களிலும் 12 அடி இடைவெளி இருக்கலாம். பரங்கி 5-மாதப் பயிர், பூசணி 6-மாதப் பயிர். இளம் பிஞ்சுகள் தரையில் பட்டு வெம்பி விடாதிருக்கும்படியாக, அவற்றுக்கடியில் வைக்கோல் புரியை வட்டமாகச் சுற்றி வைப்பது நலம். ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 1,000 காய்கள் வரை கிடைக்கும். காய்களின் எடை 10—15 ராத்தல் இருக்கும்.

16. வெள்ளரி (cucumber, *Cucumis sativus*—Cucurbitaceae). நஞ்சைகளிலும், குளத்து உள் வாய்களிலும், குழிகளுக்கு ஊடே 6 அடி இடைவெளி கொடுத்து வெள்ளரியைக் கோடை காலத்தில் பயிர் செய்வதுண்டு. ஒவ்வொரு குழியிலும் 3—4 விதைகள் ஊன்றுவார்கள். குடங்களில் தண்ணீர் எடுத்து வந்து ஒழுங்காகக் குழிகளுக்கு நீர் பாய்ச்சி வருவார்கள். பின்பட்டத்தில் ஜுலை, ஆகஸ்டு மாதங்களில் களி நிலங்களில் வெள்ளரி விதையை ஊன்றுவதுண்டு. இந்தக் காலப் பயிருக்கு அடிக்கடி தண்ணீர் விடவேண்டிய அவசியமிருக்காது. வெள்ளரியில் 2½ மாதத்திலிருந்து 4 மாதம் வரை காய்களைப் பறிக்கலாம். பூம்பிஞ்சுகளைப் பறித்து விற்கும்பொழுது ஏக்கருக்கு 6,000—7,000 ராத்தல் காய்களும், வளர்ந்த காய்களைப் பறிக்கும்பொழுது 10,000—12,000 ராத்தல் காய் மாசூலும் கிடைக்கும்.

17. கோவை (*Coccinia indica* Cucurbitacea). இது ஒரு பல்லாண்டுப் பயிர், கொடிவிட்டு பந்தலில் படரும் தன்மையது. வீட்டு முற்றங்களில் 8′×8′ பந்தல் போட்டு, மத்தியில் ஒரு குழி தோண்டி, அதில் 2 அடி நீளமுள்ள 4, 5 கோவைக் கொடித் துண்டுகளை நடவு செய்து பயிர் உண்டாக்கலாம். இவை வேரடித்துத் துளிர்த்து வீரியமாக வளர ஆரம்பித்ததும், 2 பதியங்களை வைத்துக் கொண்டு மிகுந்தவற்றைப் பிடுங்கிவிட வேண்டும். 6 அடி உயரத்தில் ஸ்திரமாக 8×8 அடிப் பந்தல் போட்டு, அதன் மேல் கொடிகளைப் படர விடவேண்டும். கோவை நாலைந்து மாதத்தில் காய்க்க ஆரம்பித்து தொடர்ச்சியாகப் பல வருஷங்களுக்குக் காய்த்துக் கொண்டிருக்கும். ஆறு மாதத்திற்கொரு முறை குழியைத் தோண்டிக் கொடுத்து, எருவிட்டு, சரியாகத் தண்ணீர் பாய்ச்சி வரவேண்டும். கோவைக்காய் 1—2 அங்குல நீளம், ½ அங்குல கனமுடையதாயிருக்கும்.

அதை வெள்ளரியைப் போலவே பச்சையாகவும் சமைத்தும் உட்கொள்ளலாம்.

18. **பங்களூர் கத்திரி** (chow-chow, *Sechium edule* - Cucurbitaceae). இது ஒரு சம உஷ்ணப் பிரதேசப் பயிர். உஷ்ணப் பிரதேசத்தில் கடல் மட்டத்துக்கு 2,000 அடிக்குமேல் தான் சரியாக உண்டாகும், சமவெளிகளில் உண்டாகாது. 2 அடி சதுரக் குழிகளில் எருவிட்டு, முளை வெளியே தெரிகிற பெங்களூர் கத்திரிக்காய்களை குழிக் கொன்றாக ஊன்ற வேண்டும். ஸ்திரமான 10×10 அடிப் பந்தல் போட்டு, கொடி விட்டபின் அவற்றைப் படர விட வேண்டும். இது பல வருஷங்களுக்கு நின்று காய்த்துக் கொண்டிருக்கும். காய்கள் சிறிது நீண்டு, நுனி கனத்து, பச்சை நிறமுடையனவாயிருக்கும்.

19. **வாழை** (*Musa sapientum* - Musaceae). இது ஒரு முரட்டுப் பயிர். எனினும் வளமான நிலமும், நிறைந்த நீர் வசதியும் தேவை. உஷ்ணப் பிரதேசங்களில்தான் இது வீரியமாக உண்டாகிறது. பெரும்பாலும் நஞ்சையிலும், ஒரு சிறிய அளவு இறவைப் பயிராகவும் வாழை சாகுபடியாகிறது. நிலத்தை நன்றாக உழுது, ஏக்கருக்கு 20—25 வண்டி மாட்டெரு இட்டு, இரு பக்கங்களிலும் 7—8 அடி இடைவெளி கொடுத்துச் சிறிய குழிகள் தோண்டி, அவற்றில் 3—4 மாதக் கன்றுகள் ஜூன் முதல் டிசம்பர் வரை நடவாகின்றன. களை இருப்பதைப் பொறுத்து வருஷத்துக்கு 4—6 முறை களை கொத்திக் கொடுக்க வேண்டியிருக்கும். தூருக்கு 10 அவுன்சு அமோனியம் ஸல்பேட்டும், $1\frac{1}{2}$ ராத்தல் நிலக்கடலைப் புண்ணாக்கும் நடவாகி 2—3 மாதம் கழித்தும், பின்னர் 2 மாதமானதும் அதே அளவு எரு உரங்களைப் போட்டுக் கொத்திக் கொடுப்பதும் மண் அணைப்பதும் சிறந்ததாக இருக்கும். இதே அளவு ஒவ்வொரு வருஷமும் உபயோகிக்க வேண்டியிருக்கும். பயிர் நட

வாகி 4 மாதம் கழித்து, 2 வரிசை வாழைகளுக்கு நடுவே 2 அடி அகலமும், $1\frac{1}{2}$ அடி ஆழமுமுள்ள அகழிகள் தோண்டி, தண்ணீர் வடிவதற்கு வசதி அளிக்க வேண்டும். தோண்டி எடுத்த மண் வாழைக்கு அணைத்துக் கொடுப்பதற்கு உபயோகமாகும்.

வாழைத் தூர்களில் முளைத்து வரும் கன்றுகளை அவ்வப்பொழுது கடப்பாறையால் தோண்டி எடுப்பது வழக்கம். அவற்றுடன் வாழையின் அடிக் கிழங்கில் ஒரு பகுதியும், சில வேர்களும் எடுபடும். $\frac{1}{2}$ அங்குல கனமும், $1\frac{1}{2}$ அடி நீளமுமுள்ள இரும்புக் கம்பியின் ஒரு முனையை உளி மாதிரித் தட்டி, மறு முனையைக் கை பிடியாக வளைத்து, இதை வைத்து கன்றுகளை அழிப்பது சிறந்த முறையாகும். கன்றுகளைத் தரை மட்டத்தில் நறுக்கிவிட்டு, கம்பியின் உளி வாயை நடுக் குறுத்தில் வைத்து அழுத்தித் திருக்கும் பொழுது, குறுத்து அழிந்துவிடும். கன்று வளராது, அழிந்துவிடும். அடிக் கிழங்கோ, வேரோ சேதமாகாது.

தினிசைப் பொறுத்து வாழை 7—8 மாதங்களில் குலை தள்ளும். காய்கள் முதிருவதற்கு 4, 5 மாதங்களாகும். முதல் வருஷத்தில், ஒவ்வொரு தூரிலிருந்தும் ஒரு குலை வெட்டாகும். குலை வெட்டும் காலத்தில் ஒரு பெரிய கன்றை அடுத்த அடி வாழையாக நிறுத்தி விட்டு, மற்றக் கன்றுகளை அழித்துவிட வேண்டும். இரண்டாம் அடி வாழை குலை தள்ளிய பின், எல்லாக் கன்றுகளையும் வளர விட்டு, மூன்ளும் வருஷம் அவற்றிலிருந்து இலை அறுத்து வந்து, பின்னர் வாழைகளைத் தோண்டி, அடுத்த பயிருக்கு நிலம் தயார் செய்யப்படும்.

பூவன் வாழைதான் முக்கியமான பழத் தினிசு; மொந்தன் காய்கறித் தினிசு. இவை தாம் பெரும்பாலும் சென்னை ராஜ்யத்தில் பயிராகின்றன. பூவனுக்கு 7—8 அடி இடைவெளியும், மொந்தனுக்கு 9—10 அடி இடைவெளியும்

கொடுப்பதுண்டு. சராசரியாக ஏக்கருக்குப் பூவனில் 800 வாழைகளும், மொந்தனில் 500 வாழைகளும் இருக்கும். முதல் இரண்டு வருஷங்களிலும் ஒவ்வொரு தூரிலிருந்தும் வருஷத்துக்கு ஒரு குலை கிடைக்கும்.

II. இலை வகைப் பயிர்கள்

1. **வெங்காயம்** (onion, *Allium cepa*-Liliacea). இது தென்னிந்தியாவில் சமையலுக்கு இன்றியமையாதது ஆகிறது. பூமியினடியில் உண்டாகிற பூடு (bulb) தான் காய்கறியாகிறது. பூட்டின் அடித்தகடு மாறுபாடடைந்த தண்டு. இதன் அடியில் வேர்களும், மேலே இலைகளும் இருக்கின்றன. குறுகிய இலைகள் கனமாகி, ஒன்றை ஒன்று பொதிந்து பூடாகின்றன. பூட்டின் மத்தியிலிருந்து குழாய் போன்ற சில இலைகள் தரைக்கு மேலே வரும். ஒற்றைப் பூட்டு வெங்காயத்துக்குப் 'பெல்லாரி வெங்காயம்' என்று பெயர். பூடு 1½—2 அங்குலம் குறுக்களவுடன், உருண்டோ, அல்லது நீண்டோ இருக்கும். சாதாரணமாகப் பயிராவது வெளிறிய சிவப்பு நிறமுடையது. வெள்ளை நிற வெங்காயமும் உண்டு. விதைகளை விதைத்து, உண்டாக்கப்பட்ட நாற்றுகள் நடவாகின்றன. பெரும்பாலும் நாட்டு வெங்காயமே எங்கும் பயிராகிறது. இதின் தூர்களில் பல கிளைப் பூடுகள் இருக்கும். இந்தக் கிளைப் பூடுகளை நடவு செய்து இது பயிராக்கப்படுகிறது. இதில் விதை கிடையாது. சாகுபடி முறை மற்றப்படி இரண்டுக்கும் ஒன்றேதான்.

நாற்றுகள். 1½ ராத்தல் பெல்லாரி வெங்காய விதைகளை 1 சென்டில் பாவிக் கிடைக்கும் நாற்றுகள் ஓர் ஏக்கர் நடுவதற்குப் போதும். விதைத்த 30-வது நாளில் நாற்றுகள் நடுவதற்கேற்றவாறு 7—9 அங்குல வளர்ச்சியுடையனவாயிருக்கும்.

சாகுபடி. நிலத்தை நன்றாக உழுது 20—25 வண்டி மாட்டெரு விட்டுப் பாத்திகள் பிடித்து பெல்லாரி வெங்காய நாற்றுகள் 10×5 அங்குல வெளி கொடுத்து, ஜூன்—ஜூலையிலும், டிசம்பர்—பெப்ரவரியிலும் நடவாகின்றன. பின்னர் 4—5 நாட்களுக்கு ஒரு முறை நீர் பாய்ச்சி, 2 தடவை களை எடுக்க வேண்டும். 2 மாதங்களில் அங்குமிங்கும் பூங்கொத்துகள் தோன்றும். இவை விரிவதற்குமுன் பிடுங்கிக் காய்கறியாக உபயோகிக்கலாம். நடவாகி 3 மாதத்தில் பூடுகள் வளர்ந்து எடுப்பதற்குத் தயாராக இருக்கும். பூடுகள் மேலாகவே இருப்பதால் இளக்கமான நிலங்களிலிருந்து பூடுகளைச் சுலபமாகப் பிடுங்கி விடலாம். கடு நிலங்களைக் கிளைத்துக் கொடுத்துத்தான் பூடுகளை எடுக்க வேண்டும். செடிகளை நிழலில் பரப்பி, 2, 3 நாட்கள் கழித்து இலைகளை அறுத்து பூடுகளைக் காற்றுட வைக்க வேண்டும். மிகுதியான நீர் வெளியேறிய பின் அவற்றைச் சிறு குவியல்களாக வைக்கலாம். முதலிலேயே குவித்து வைத்தால், அவை புழுங்கி அழுகிவிடும். ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 10,000—15,000 ராத்தல் பூடுகள் கிடைக்கும்.

நன்றாக விளைந்த பெல்லாரி வெங்காயங்களை $1\frac{1}{2}\times1\frac{1}{2}$ அடி வெளி கொடுத்து ஊன்றிப் பயிர் செய்யும்பொழுது, நல்ல விதைகள் உண்டாகின்றன. ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 400—500 ராத்தல் விதை கிடைக்கும்.

சிறிய நாட்டு வெங்காயத்தில் பிரித்தெடுத்த கிளைப் பூடுகள், 4—5 அங்குல வெளி கொடுத்து, ஏப்ரல்—ஜூலையிலும், டிசம்பர்—பெப்ரவரியிலும் நடவாகின்றன. ஓர் ஏக்கர் நடுவதற்கு 750—1,000 ராத்தல் பூடு தேவை. இது $3\frac{1}{2}$ மாதத்தில் தோண்டுவதற்குத் தயாராகும். ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 6,000—10,000 ராத்தல் வெங்காயம் கிடைக்கும்.

2. **தண்டுக்கீரை** (*Amarantus gangeticus*, Amarantaceae). இது தென்னிந்தியாவில் எங்கும் பயிராகி,

சாதாரணமாக முளைக் கீரையாகவோ, தண்டாகவோ, தழைக் கீரையாகவோ உபயோகமாகிறது. இது வீரியமாக உண்டாகும் பயிராதலால், மிகுதியாக ஏக்கருக்கு 30 வண்டி மாட்டெரு இட்டு, நிலத்தைக் கொத்தித் தயார் செய்து, விதையைப் பரவலாகத் தெளித்து விரலினால் பரசி மூடி, உடனே தண்ணீர் பாய்ச்ச வேண்டும். உடனே தண்ணீர் பாய்ச்சாதபொழுது கீரை விதையை எறும்பு அரிக்கும் இயல்பு இருக்கிறது. கையில் மண் எண்ணெயை இலேசாகத் தேய்த்துக் கொண்டு விதையைப் புரட்டிக் கொடுக்கும்பொழுது, விதையில் சிறிது எண்ணெய் வீச்சமிருக்கும், எறும்பினால் தொந்தரவு இருக்காது.

ஒரு ராத்தல் தண்டுக் கீரை விதையை 5—6 சென்டு நிலத்தில் நெருக்கி விதைத்துத் தாராளமாக நீர் பாய்ச்சி வரும்பொழுது, கீரைச் செடிகள் அடர்த்தியாகச் செழித்து வளருகின்றன. தண்டுகள் மிக மெல்லியனவாக இருக்கும். இவை 9—15 அங்குல உயரமிருக்கும்பொழுது, இவற்றைப் பிடுங்கி, தண்டு, கீரை எல்லாவற்றையும் சேர்த்துச் சமைப்பதுண்டு. இதற்கு '**முளைக் கீரை**' என்று பெயர். வாரத்துக்குச் சில பாத்திகளாக விதைத்து வருவதால், முளைக் கீரை எல்லாக் காலங்களிலும் விற்பனைக்கு வரும்.

ஒரு அவுன்சு கீரை விதையை 3—4 சென்டு நிலத்தில் கலப்பாக விதைக்கும்பொழுது, தண்டுகள் பெரிதாக வளர்கின்றன. கீரைச் செடிகள் 2½—4 அடி உயரமாயிருக்கும்பொழுது காய்கறியாக உபயோகிப்பதுண்டு. இந்தப் பயிர்களில் தண்டுப் பகுதிதான் மிகுந்திருக்குமாதலால், இவற்றிற்குத் **தண்டுக் கீரை** என்று பெயர்.

தண்டுக் கீரையில் சில நீண்ட காலத் தினிசுகள் இருக்கின்றன. இவை 6, 7 மாதங்களுக்கு வளர்ந்து கொண்டிருக்கும். இவற்றை 6-மாதத் தண்டு என்று சொல்லுவதுண்டு. இவற்றை முளைக் கீரையைப் போல நெருக்கி

விதைத்து, 6—9 அங்குல உயரமுள்ள செடிகளைப் பிடுங்கி, விட்டுத் தோட்டங்களில் இருபக்கமும் $2\frac{1}{2}$—3 அடி இடை வெளி கொடுத்துக் சில செடிகள் நட்டு வைப்பதுண்டு. இவை 2 அடி உயரம் வளர்ந்த பின் பக்கக் கிளைகளை ஒடித் துக் கீரையாக உபயோகிக்கலாம். கிளைகளை ஒடிக்கும் பொழுது, பல பக்கக் கிளைகள் தோன்றுவதால், 5, 6 மாதத் துக்குக் கீரை கிடைக்கும். இதைத் தழைக் கீரை என்று சொல்லுவதுண்டு. இதற்கு 4—6 வாரத்துக்கொரு தடவை எருவிடும்பொழுது வளர்ச்சி வெகு திருப்திகரமா யிருக்கும்.

3. **அறுப்புக் கீரை** (*Amarantus tristis*-Amarantacea). இதை அரைக் கீரை என்றும் சொல்லுவண்டு. இது ஒரு சிறிய செடி, நன்குகக் கிளைத்து 6—9 அங்குல உயரம் வளரும். வளர வளர இந்தக் கீரையை அறுத்து, வெந்து, கடைந்து பருப்புக்குப் பதிலாக சாதத்துடன் சேர்த்துக் கொள்ளுவதுண்டு.

உப்பு நீர் பாய்ச்சும்பொழுது, எல்லாக் கீரைகளுமே ருசியாயிருக்கும். உப்பு நீரில்லாத இடங்களில் சாம்பலை எருவாக உபயோகிக்கும்பொழுது கீரை ருசியுடையதாகும்.

4. **பசலைக் கீரை** (*Basella alba & B. rubra*—Chenopodiaceae). இது கொடியாகப் படரும் தன்மையது. 2 அடித் துண்டுத் தண்டுகளை நடவு செய்தும், விதை ஊன்றி யும் இதை உண்டு பண்ணலாம். கொடி வீசிப் படரும் பொழுது, கொடிகளை வேலிகளின் மேல் படரவிடலாம், அல்லது 3 அடி உயரத்தில் பந்தல் போட்டு, அதன்மேல் படரவிடலாம். ஒவ்வொரு தூரும் 5×5 அடி வரை படரக் கூடியது. இது வளர்ந்ததும், இளம் கிளைகள் முளைக்க முளைக்க அவற்றை நறுக்கிக் காய்கறியாக உபயோகிக் கலாம். தண்டு கனமாயிருக்கும் தினிசுகளில், இளம் தண்டு

களில் நார் இருக்காது. அவற்றையும் இலையுடன் சேர்த்துச் சமைக்கலாம். கீரையில் இலேசாக வழுவழுப்புண்டு.

இதில் சிவப்பு கொடி தினிசிற்கு *Basella rubra* என்றும், பச்சைக் கொடியுள்ளதற்கு *B. alba* என்றும் பெயர். சிவப்பு தினிசில் இலை கனமாயும் பெரியதாயுமிருக்கும். சில குத்து தினிசுகளும் அங்கங்கு காணப்படுகின்றன.

5. **கொளும்புப் பசலை** (*Talinium triangulare*-Portulacaceae). இது கொளும்பிலிருந்து இந்தியாவுக்கு வந்ததாகச் சொல்லப்படுகிறது. இதைக் 'குத்துப் பசலை' என்றும் சிலர் அழைக்கிறார்கள். சாதாரணப் பசலையினும் வழுவழுப்புக் குறைந்தது. 9 அங்குலக் குச்சிகளை 1×1 அடி இடைவெளி கொடுத்துப் பாத்திகளில் நடலாம். எருவும் தண்ணீரும் கொடுப்பதைப் பொறுத்து இது வீரியமாக வளர்ந்து 3, 4 வருஷங்களுக்கு நிலைத்திருக்கும். வீட்டுப் பக்கத்தில் 6×8 அடி கொளும்புப் பசலைப் பாத்தி ஒன்று இருந்தால், நாலைந்து பேர்களிருக்கிற குடும்பங்களுக்கு 2, 3 நாட்களுக்கொரு தரம் பறிப்பதற்குக் கீரை கிடைக்கும். காய்கறிகள் வீட்டில் இல்லாதபொழுது மிக உதவியாக இருக்கும். அத்துடன் ஒன்றிரண்டு முருங்கை மரங்கள், சில பசலைக் குழிகள், 5, 6 அகத்திச் செடிகள், தழைக் கீரைப் பாத்திகளும் இருக்கும்பொழுது தினம் ஒரு கீரைக் கறி உட்கொள்ளுவதற்கு வாய்ப்பு இருக்கும். வேண்டிய நார்ப் பொருளும் ஏ-வைட்டமின் உண்டாக்குகிற கேரோட்டினும் உணவில் சேருவதற்காக தினம் ஒவ்வொருவரும் 4 அவுன்சுக் கீரை உட்கொள்ள வேண்டுமென்று சொன்னோம். இதைச் சிரமமில்லாமல் எல்லோரும் சமாளித்துக்கொள்ளலாம். ஆகார முறை அபிவிருத்தித் திட்டங்களில் இதற்குத் தனி இடம் உண்டு.

6. **முட்டக்கோஸ்** (cabbage, *Brassica oleraceae* var. *capitata*). இது ஒரு சீமைக் காய்கறி. நீலகிரி, கொடைக் கானல், ஏர்க்காடு மலைப் பிரதேசங்களில் மார்ச்-மே மாதங் களில் முட்டக்கோஸ் விதைப்பாகிறது. சமவெளிப் பிர தேசங்களில் செப்டம்பர், அக்டோபர் மாதங்களில் விதைக் கும்பொழுது சிறப்பாக வளராது போனாலும் ஒருவாறு முட்டக்கோஸ் உண்டாகும். இங்கு சீக்கிரமாகக் கோஸ் உண்டாகும் இளம் வித்துத் தினிசுகள் பயிர் செய்வதற் கேற்றவை. நாற்றங்காலிலும், வயலிலும் ஏக்கருக்கு 30 வண்டியாவது மாட்டெரு அடிக்கும்பொழுதுதான் முட்டக் கோஸுக்கு ஏற்றபடியாக நிலம் வளமடைகிறது.

முட்டக்கோஸ் விதையை நாற்றங்காலில் பாவி, செடி யிலை விட்டதும், குத்து குத்தாக நாற்றுகளை நாற்றங்காலில் இருந்து வேரோடிருக்கும் மண் கட்டிகளுடன் வேருக்குச் சேதமில்லாமல் சேர்த்து எடுத்து, தனித் தனியாகப் பிரித்து, வேறொரு நாற்றங்காலில் 3—4 அங்குல இடைவெளி கொடுத்து நடவேண்டும். இங்கு நாற்றுகள் 6 அங்குலம் வளர்ந்ததும், அவற்றைப் பிடுங்கி, $1\frac{1}{2}' \times 2'$ இடைவெளி கொடுத்துப் பாத்திகளில் நடுவதுண்டு. வல்வித்து தினிசு களுக்கு $2\frac{1}{2}$ அடிவரை இடைவெளி கொடுக்க வேண்டியிருக் கும். நாற்றுகளை வேரறுபடாமல் தூரிலுள்ள மண் கட்டி யுடன் எடுத்து, தாமதமில்லாமல் நடுவது சிறந்ததாகும். செடிகளுக்கு வேண்டியபொழுது களை கொத்திக் கொடுத்து, அவை 9 அங்குலம் வளர்ந்ததும் மண் அணைத் துக் கொடுக்க வேண்டும். தினிசைப் பொறுத்து, கோஸ் கள் 90—110 நாட்களில் அறுவடைக்குத் தயாராகும். பூரண வளர்ச்சி அடைந்த கோஸ் கெட்டியாயிருக்கும்.

அரை ராத்தல் விதையை சென்டில் விதைத்துக் கிடைக்கும் நாற்றுகள் ஒரு ஏக்கர் நடுவதற்குப் போதும். ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 10,000 ராத்தல் வரை கோஸ் கிடைக்கும்.

7. **கிளைக் கோஸ்** (Brussel's sprouts, *Brassica oleracea* var.: *gemmifera*). இதுவும் முட்டக்கோஸைப் போன்ற பயிர்தான். அதே மாதிரிதான் சாகுபடியாகிறது. இதில் இலைச் சந்துகளிலிருந்து 1—1½ அங்குலம் குறுக்களவுள்ள சிறிய கோஸ்கள் உண்டாகின்றன.

8. **காலி பிளவர்** (cauli flower, *Brassica oleracea* var. *botyris*). இதுவும் முட்டக் கோஸைப் போலவே பயிராகிறது. முட்டக் கோஸ் செடியின் உச்சியில் உண்டாகிற இலைகள் விரியாமல் ஒன்றையொன்று பொதிந்து நின்று, கெட்டியான பந்து போன்ற கோஸை உண்டாக்குகிறது. இதற்குப் பதிலாகக் காலிபிளவரில் நெருங்கி அடர்வாக உள்ள ஒரு பரும் பூங்கொத்து செடியின் உச்சியில் உண்டாகிறது. இந்தப் பூங்கொத்தை பூக்கள் விரிய ஆரம்பிக்குமுன் அறுவடை செய்ய வேண்டும். பெரிய கொத்துகள் 6—8 அங்குலம் குறுக்களவுள்ளனவாக இருக்கும். பெரும்பாலானவை 5 அங்குல அகலமிருக்கும். காலிபிளவர் மிக மதிப்புயர்ந்த மென்மையான காய்கறி.

முருங்கை, அகத்தி, வாழை இவற்றின் பூக்களும் காய்கறியாக உபயோகமாகின்றன.

III. கிழங்கு வகை

பூமிக்கடியில் சில செடிகளில் வேர் பாகம், தண்டு பாகங்கள் மாறுபாடடைந்து கனமாகின்றன. அவற்றில் முக்கியமாக ஸ்டார்ச்சு சேருகிறது. இவற்றைப் பொதுவாகக் கிழங்குகள் என்று சொல்லுகிறோம். மரவள்ளி, சர்க்கரைவள்ளி, கேரட்டு, முள்ளங்கி, டர்னிப்பு ஆகியவற்றின் கிழங்குகள் வேர்க் கிழங்குகள். உருளைக் கிழங்கு, சேனைக் கிழங்கு, சேப்பங் கிழங்கு போன்றவை தண்டு மாறுபாடடைந்து உண்டான கிழங்குகள். பெரும்பாலான

வற்றில் ஸ்டார்ச்சு மற்றப் பொருள்களைவிட மிகுந்திருக்கிறது. கேரட்டு முள்ளங்கி, டர்னிப்பில் ஸ்டார்ச்சு குறைவே.

1. மரவள்ளி (cassava, tapioca, *Manihot utilissima* - Euphorbiaceae). இது ஒரு முரட்டுப் பயிர். மேற்குக் கடற்கரைப் பிரதேசத்தில் 6—7 மாதங்களுக்குத் தொடர்ந்து மழை இருப்பதால், அங்கு அது மானுமாரிப் பயிராகிறது. மற்ற இடங்களில் அது இறவைப் பயிர். மணற் பாங்கான செவ்வல் நிலங்களும் குறுமண் நிலங்களும் அதற்கேற்றவை.

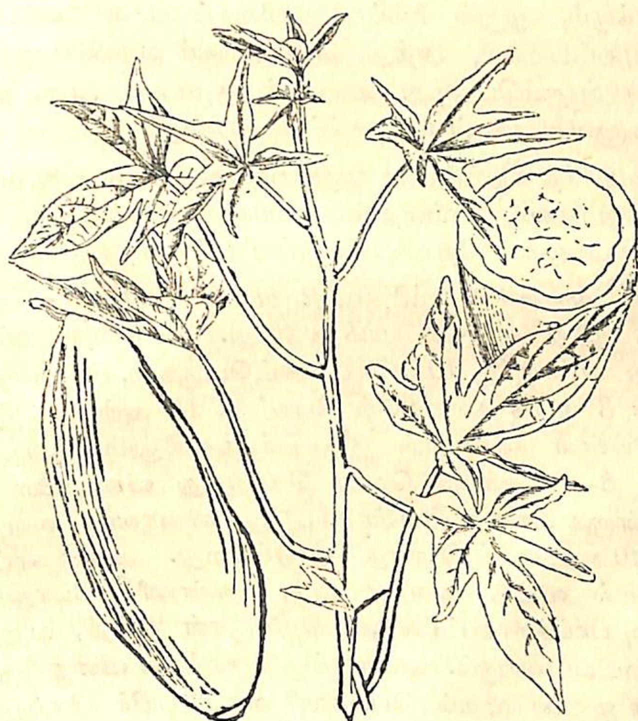
நிலத்தை நாலைந்து தடவை உழுது, ஏக்கருக்கு 15—20 வண்டி மாட்டெரு விட்டு, 10 அங்குல நீளமுள்ள மரவள்ளிக்குச் குச்சிகள் மே, ஜூன் மாதங்களில் நடவாகின்றன. குச்சிகளுக்கு ஊடே $2\frac{1}{2}$—3 அடி இடைவெளி கொடுப்பதுண்டு. பயிர் வளரும் காலத்தில் 4—6 தடவை களை கொத்திக் கொடுக்க வேண்டியிருக்கும். தினிசைப் பொறுத்து வயது 7 முதல் 12 மாதம் வரை வேறுபடுகிறது. மண்ணுக்கடியிலுள்ள வேர்களில் ஸ்டார்ச்சு சேருவதால் கனமுடையதாகிறது. கிழங்குகள் முதிர்ந்ததும் இலைகள் பழுத்து உதிருகின்றன. இளக்க நிலங்களில் கிழங்குகளுக்கு மேலுள்ள மண் தூரைச் சுற்றி வெடிக்க ஆரம்பிக்கும். சில இடங்களில் கிழங்குகளைத் தோண்டி, அவை முதிர்ந்திருக்கின்றனவா என்பதைப் பார்க்கலாம். ஈரமான இளக்க நிலங்களிலிருந்து செடிகளைக் கிழங்குகளுடன் பிடுங்கி விடலாம். மற்ற இடங்களில் நிலத்தைத் தோண்டித்தான் கிழங்குகளை எடுக்க வேண்டும். தோண்டி எடுத்த கிழங்குகள் ஒரு வாரத்திற்குள்ளாகக் கறுப்பாகிக் கெட்டுப் போகும். அதனுல் மார்க்கட்டிலுள்ள கிராக்கியைப் பொறுத்துப் படிப்படியாகவே கிழங்குகள் தோண்டப்படுகின்றன.

பச்சைக் கிழங்கில் சுமாராக 39 சதவிகிதம் கார்போ ஹைடிரேட்டுகள் இருப்பதால், அது ஒரு துணை உணவாகிறது. மலையாளத்தில் தானியங்கள் அருந்தலாயிருக்கிற காலங்களில் இக் கிழங்குகளும் மீனுமே ஏழை மக்களுக்கு முக்கிய உணவாகிறது. கிழங்கின் தினிசைப் பொறுத்து ஹைடிரோசயனிக அமிலம் (hydrocyanic acid) கிழங்குகளில் வேறுபடும் அளவுகளில் காணப்படும். இந்த அமிலம் ஒரு கொடிய நஞ்சுப் பொருள். கிழங்கு வேகும் பொழுது இந்த அமிலம் நசித்துப் போவதால் வெந்த கிழங்குகள் உட்கொள்ளுவதற் கேற்றதாகின்றன.

சாதாரணமாக ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 8,000—10,000 ராத்தல் கிழங்குகள் கிடைக்கும். இவற்றை தகட்டு வில்லைகளாக நறுக்கிக் காய வைத்து, பின்னர் வேண்டும்பொழுது தூளாக்கி, கஞ்சி காய்ச்சலாம். இக்கிழங்கிலிருந்து சவ்வரிசி, ஸ்டார்ச்சு போன்ற பொருள்கள் சேலத்தில் தயாராகின்றன. அசல் சவ்வரிசி கூந்தல் பனையிலிருந்து மலேயாவில் தயாராகி மற்ற நாடுகளுக்கு ஏற்றுமதியாகிறது. மரவள்ளிச் சவ்வரிசி போலிச் சரக்கு. இந்தியாவில் இப்பொழுது இதுதான் கிடைக்கிறது.

2. **சர்க்கரை வள்ளி** (sweet potato, *Ipomoea batatas*-Convolvulaceae). இது உலகத்தில் எல்லா பாகங்களிலும் சாகுபடியாகிற பயிர். தினிசைப் பொறுத்து இதன் வயது $4\frac{1}{2}$—$5\frac{1}{2}$ மாதங்களாகும். இதன் கிழங்கு மென்மையாயும் சுவையாயுமிருப்பதுடன் சுலபமாகவும் செரிக்கிறது. நாலைந்து தடவை உழுது, ஏக்கருக்கு 15—20 வண்டி மாட்டெரு விட்டு, நிலம் தயாரிக்கப்படுகிறது. பாத்திகளில் நீர் பாய்ச்சி, கிழங்குக் கொடித் துண்டுகளை மத்தியில் அமுக்கி செப்டம்பர், அக்டோபரில் பயிர் நடவாகிறது, துண்டுகளின் இரு நுனிகளும் வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். இந்தத் துண்டுகள் ஓர் அடி நீளமிருக்கும். துண்டுகளுக்கு

நடுவே 9—12 அங்குல இடைவெளி கொடுக்கப்படுகிறது. நடவாகி 25 நாட்களில் களை எடுத்த பின் கொடிகள் பரந்து நிலத்தை மூடிக்கொள்வதால், அதன் பின் களைகள் தோன்ரு. நாளடைவில் வேர்களில் கார்போஹைடிரேட்டுகள் சேருவதால், அவை கிழங்குகளாக மாறுகின்றன. கிழங்குகள் சரியாக ஊறி முதிர்ந்ததும், இலைகள் பழுக்க ஆரம்பிக்கின்றன.



படம் 9. சர்க்கரை வள்ளிக் கிழங்கு
—டத்தி அண்டு புல்லர்ஸ்ஸைப் பின்பற்றியது.

பெரும்பாலான அறுவடை ஜனவரி—மார்ச்சு மாதங்களில் நடைபெறுகிறது. கடப்பாரையால் நிலத்தைத் தோண்டி கிழங்குகளை எடுக்க வேண்டும். ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 8,000—10,000 ராத்தல் கிழங்குகள் கிடைக்கும்.

இதில் சிவப்பு, வெள்ளை தினிசுகள் இருக்கின்றன. சிவப்புக் கிழங்கு குறைந்த காலப் பயிர், மாசூல் குறைவு, ஆனால் நல்ல இனிப்பாகவும், குழைவாகவும் இருக்கும். வெள்ளை தினிசு நீண்ட காலப் பயிர். நல்ல மாசூல் கொடுக்கும், ஆனால் சிவப்பு தினிசைப்போல அவ்வளவு சுவையுடையதல்ல, அத்துடன் கிழங்கும் வறண்டிருக்கும், உட்கொள்ளும்பொழுது உணவுக் குழாயை அடைத்துக் கொள்ளுவது போன்ற உணர்ச்சி அளிக்கும்.

முதிர்ந்த கிழங்குகளை ஒருவகைக் கூன்வண்டு (weevil) துளைத்து நாசம் செய்வதால், சரியாக முதிர்வதற்கு முன்னரே கிழங்குகள் தோண்டி எடுக்கப்படுகின்றன.

3. **முள்ளங்கி** (radish, *Raphanus sativus* - Crucifera). இது எங்கும் பயிராகிறது. நிலத்தை நன்முக உழுது, ஏக்கருக்கு 10 வண்டி மாட்டெருவும், 500 ராத்தல் 4 : 8 : 8* உரக் கலவையும் போட்டு, 18 அங்குல இடைவெளியுள்ள பார்களின் இரு பக்கங்களிலும், செடிக்குச் செடி 6—8 அங்குல வெளி கொடுத்து விதைகளை ஒவ்வொன்முக ஊன்ற வேண்டும். இது விரைவாக வளர்ந்து 25—40 நாட்களில் கிழங்கு கொடுக்கிறது. அதிக நாட்கள் நிலத்தில் விட்டு வைத்தாலும், தண்ணீர் போதுமான அளவு பாய்ச்சாவிட்டாலும் கிழங்குகள் முற்றி, வலுத்து, நாருடையனவாகும். ஏக்கருக்கு 2 ராத்தல் விதை தேவை. இதை ஜுலை முதல் பெப்ரவரி வரை பயிர் செய்யலாம்.

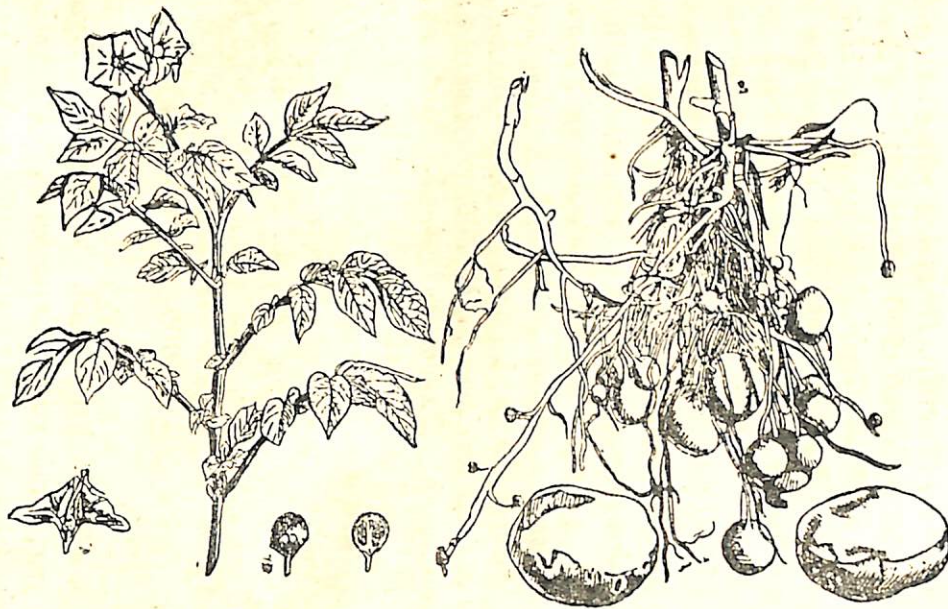
* ஒரு உரக்கலவையில் 4 சதவிகிதம் நைட்டிரஜனும், 8 சதவிகிதம் பாஸ்வாரிக அமிலமும், 8 சத விகிதம் பொட்டாஷும் இருந்தால், அதை 4 : 8 : 8 உரக்கலவை என்று சொல்லலாம்.

ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 10,000—15,000 ராத்தல் கிழங்கு மாசூல் கிடைக்கும்.

4. **டர்னிப்பு** (turnip, *Brassica rapa* - Crucifera). இது ஒரு மித உஷ்ணப் பிரதேசப் பயிர். உஷ்ணப் பிரதேசச் சமவெளிகளில் செப்டம்பர் முதல் நவம்பர் வரை விதைக்கலாம். இது முள்ளங்கியைப் போலவே பயிராகிறது. வரிசைகளுக்கும் செடிகளுக்கும் ஊடே ஓர் அடி இடைவெளி வேண்டும். ஏக்கருக்கு 8 அவுன்சு விதை தேவை, 15,000 ராத்தல் கிழங்குகள் கிடைக்கும்.

5. **கேரட்டு** (carrot, *Daucus carota* - Umbellifera). இதுவும் முள்ளங்கியைப் போன்ற பயிர், அதைப்போலவே சாகுபடியும் ஆகிறது. கிழங்கு மெதுவாகவும், சுவையுடையதாகவும், தனி மணமுடையதாகவும் இருக்கும்; பச்சையாகவும் சமைத்தும் உட்கொள்ளுவதற்கேற்றது. ஏக்கருக்கு 30 வண்டி மாட்டெருவும், 750 ராத்தல் 4 : 8 : 8 உரக் கலவையும் தேவையாயிருக்கும். வரிசைகளுக்கு ஊடே $1\frac{1}{2}$ அடியும், செடிகளுக்கு ஊடே 1 அடியும் கொடுத்து விதையை ஊன்ற வேண்டும். நாற்றுகளை நடவு செய்தால் கிழங்குகள் பிளவுடையனவாகும். ஏக்கருக்கு 2—3 ராத்தல் விதை தேவை. இளம் வித்து தினிசுகளில் 10 வாரத்திலும், வல் வித்து தினிசுகளில் 14—16 வாரங்களிலும் கிழங்குகள் பிடுங்குவதற்குத் தயாராக இருக்கும். ஏக்கருக்கு 10,000—15,000 ராத்தல் கிழங்குகள் கிடைக்கும்.

6. **நூல்கோல்** (knol-khol, khol-rabi, *Brassica oleracea* var. *Caulo rapa* - Crucifera). இது முட்டைக் கோஸைப் போலவே பயிராகிறது. மித உஷ்ணப் பிரதேசப் பயிரென்றுலும், சமவெளிப் பிரதேசங்களிலும் லாபகரமாகப் பயிர் செய்யலாம். இதில் அடித் தண்டு பாகம் கனத்து உருண்டோ, அல்லது சிறிது நீண்டோ, பந்தைப்



படம் 10. உருளைக் கிழங்கு
—டத்தி அண்டு புல்லர்ஸ்ஸைப் பின்பற்றியது.

போன்று இருக்கும். இந்தத் தண்டு பாகம் தரைக்கு மேலாகவே இருக்கும். இதுதான் காய்கறியாக உபயோக மாவது. முட்டக்கோஸ், டர்னிப்பு இவை இரண்டும் சேர்ந்த சுவையும் மணமும் இதற்குண்டு. இது ஒரு தண்டுக் காய்கறி. விதைகளை ஓர் அடி இடைவெளியுள்ள வரிசைகளில் ஊன்றி, செடிகள் வளர ஆரம்பிக்கும் பொழுது 9 அங்குல வெளி கொடுத்து அவற்றைக் கலைத்து, கலைத்தெடுத்த செடிகளை வேறு இடங்களில் நடலாம்.

விதைத்து 75—90 நாட்களில் தண்டு 3 அங்குல கனமாக உருண்டு இருக்கும். இன்னும் அதிக நாட்களுக்கு விட்டு வைத்தால், அது முற்றி நாருடையதாகும்.

8. உருளைக் கிழங்கு (Potato, *Solanum tuberosum* - Solanaceae). இது ஒரு மித உஷ்ணப் பிரதேசப் பயிர். தென்னிந்தியாவில், நீலகிரி மலைச்சரிவுகளில் முக்கியமாகவும், கொடைக்கானலில் ஒரு சிறிய அளவிலும் உருளைக் கிழங்கு பயிராகிறது. மேல் நாடுகளில் இது ஒரு முக்கியமான உணவு. உதாரணமாக, வருஷத்துக்கு தலைக்கு ஜெர்மானியர் 400 ராத்தல் கிழங்கும், ஆங்கிலேயர் 210 ராத்தலும் உட்கொள்ளுகின்றனர்; இந்தியாவில் 10 ராத்தல் கிழங்கே உட்கொள்ளப்படுகிறது.

நீலகிரியில், உருளைக் கிழங்கு கோடைப் பாசனப் பயிராக பெப்ரவரி—ஜூனிலும், இரண்டாவது மாருமாரிப் பயிராக செப்டம்பர்—ஜனவரியிலும், பிரதமப் பயிராகவும் மாருமாரிப் பயிராகவும் ஏப்ரல்—ஆகஸ்டிலும் சாகுபடி ஆகிறது. ஒவ்வொரு பயிர் நடுவதற்கும் அதற்கு முந்தின பயிரிலிருந்தே விதைக் கிழங்குகள் கிடைக்கின்றன. கிழங்குகளை வெளிச்சமில்லாத அறைகளில் தட்டு தட்டாக காற்றுடும்படி வைத்திருக்கும்பொழுது, அவற்றின் மேல் புறங்களிலுள்ள பள்ளங்களிலிருந்து முளைகள் தோன்றுகின்றன. முளைத்த கிழங்குகள்தான் நடவிற்கேற்றவை.

விதைக் கிழங்குகள் ஒவ்வொன்றும் 1—2 அவுன்சு எடை உள்ளனவாக இருத்தல் சிறந்தது ஆகும்.

நிலத்தை நன்ருகக் கொத்திக் கொடுத்து, ஏக்கருக்கு 10—15 வண்டி மாட்டெரு விட்டு, 2 அடி வெளியுள்ள பார்கள் பிடித்து, அவற்றிற்கு மத்தியிலுள்ள வாய்க்கால் களில் 8—9 அங்குல வெளி கொடுத்து விதைக் கிழங்குகள் வைக்கப்படுகின்றன. இதன் மேல் ஏக்கருக்கு 500 ராத்தல் நிலக்கடலைப் புண்ணுக்கு, 200 ராத்தல் அமோனியம் ஸல் பேட்டு, 350 ராத்தல் எலும்புத்தூள், 672 ராத்தல் சூப்பர் பாஸ்வேட்டு, 224 ராத்தல் பொட்டாசியம் ஸல்பேட்டு சேர்ந்த எருக்கலவை போடப்படுகிறது. பின்னர் பார்களைப் பிளந்து கிழங்குகள் மூடப்படுகின்றன. இந்த 4·25 : 10·7 : 5·5 எருக் கலவையில் மொத்தம் 85 ராத்தல் நைட்டி ரஜனும், 214 ராத்தல் பாஸ்வாரிக அமிலமும், 108 ராத்தல் பொட்டாஷும் இருக்கின்றன. முளைகள் 3 வாரத் தில் வெளி வருகின்றன. 20 நாட்களுக்குப் பின் களை எடுத்து, 50 நாட்களுக்குப்பின் தூரைச் சுற்றி கவனமாக மண் அணைக்க வேண்டும். நடவாகி 105—120 நாட்களில் இலைகள் காய்ந்து உதிர்ந்து விடுகின்றன. வடுப் படாமல் கிழங்குகளைத் தோண்டி எடுத்து, மண் உதிர்ந்த பின், 2 அவுன்சிற்கு மேல் எடையுள்ளவற்றை விற்பனைக் காகவும், 1—2 அவுன்சுக் கிழங்குகளை விதைக்காகவும் பிரித்தெடுப்பார்கள். சிறியவை உள்ளூரிலேயே விற்பனை யாகிவிடும். ஓர் ஏக்கர் நடுவதற்கு 2,000 ராத்தல் கிழங்கு கள் வேண்டியிருக்கிறது. மாசூல் 10,000—12,000 ராத் தல் கிழங்குகளாகும். ஆகவே கிழங்குகள் 5—6 மடங்கு பெருக்கமாகின்றன.

8. **சேனைக் கிழங்கு** (Elephant foot yam - *Amorphophallus Campanulatus* - Aroideae). இது வெகு வீரியமான முரட்டுப் பயிர். 7—9 மாதங்கள் நிலத்திலிருக்

கும். நல்ல வளமான செவ்வல் குறுமண் நிலமும், நிறைந்த நீர்ப் பாசன வசதியும், மிகுதியான எருவும் வேண்டும். ஆனால் தண்ணீர் தேங்குவதைப் பயிர் தாங்காது. நிலத்தை நன்றாக உழுது, ஏக்கருக்கு 30—40 வண்டி மாட்டெரு

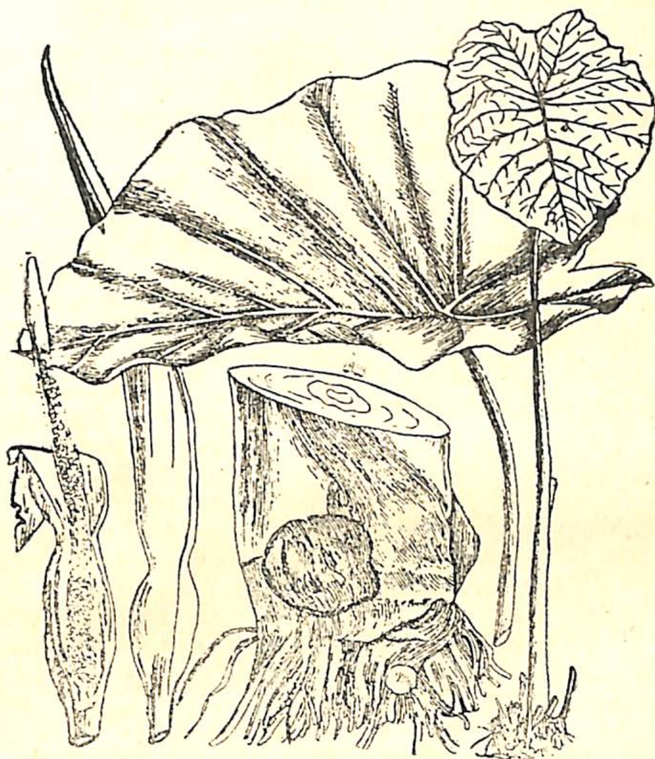


படம் 11. சேனைக் கிழங்கு
—டத்தி அண்டு புல்லர்ஸ்லைப் பின்பற்றியது.

விடப்படுகிறது. முந்தின பயிரின் கிழங்குகளை நிழலில் மூடி வைத்திருக்கும்பொழுது, அவற்றில் ஏப்ரல்—மே மாதங்களில் முளைகள் தோன்றும். சிறிய கிழங்குகளை 3—4 துண்டுகளாகவும், பெரியவற்றை 7—8 துண்டுகளாகவும் நறுக்கி நட வேண்டும். ஒவ்வொரு துண்டிலும் ஒரு பரும் முளையாவது இருக்கவேண்டும். ஒவ்வொரு துண்டும் 3—5 அவுன்சு எடையுள்ளதாயிருக்கும். இந்தத் துண்டுகளை இரு வசங்களிலும் $2\frac{1}{2}$ அடி இடைவெளி கொடுத்துச் சிறிய குழிகளில் நடுவதுண்டு. விதைத் துண்டுகளின் அளவைப் பொறுத்து, ஓர் ஏக்கர் நடுவதற்கு 800—1,500 ராத்தல் கிழங்குகள் வேண்டியிருக்கும். பயிர்க் காலத்தில் 5—6 தடவை களை கொத்திக் கொடுத்து, பயிர் வாடாமல் நீர் பாய்ச்சி வரவேண்டும். 7 மாதங்களானபின், டிசம்பர் மாதத்திலிருந்து மார்க்கட்டிலுள்ள கிராக்கிக்குத் தகுந்தபடி கிழங்குகள் தோண்டப்படுகின்றன. பெப்ரவரி மாதத்தில் பயிர் காய்ந்துவிடும். அதற்குள்ளாகவே எல்லாக் கிழங்குகளும் தோண்டி விற்பனையாகிவிடும். மலையாளத்துக் கிழங்குகள் ஒவ்வொன்றும் 4—6 ராத்தல் எடையுள்ளனவாயிருக்கும், சில கிழங்குகள் 12—16 ராத்தல் வரை கூட எடையுள்ளனவாயிருக்கும். சித்தூர், வட ஆர்க்காட்டுக் கிழங்குகள் 1—2 ராத்தல் எடையுள்ளன. மொத்தத்தில் ஓர் ஏக்கரிலிருந்து 12,000—15,000 ராத்தல் கிழங்குகள் கிடைக்கும்.

9. **சேம்பு** (Colocasia, *Colocasia antiquorum* - Aroidea). சேப்பங் கிழங்கில் சிறிது வழுவழுப்பு இருக்கும்; ஆனால் மிகச் சுலபமாகச் செரிக்கக் கூடியது. அத்துடன் மிக மென்மையானது. நிலத்தை 3—4 தடவை உழுது, $1\frac{1}{2}$ அடிக் கொன்றாகச் சிறிய குழிகள் தோண்டி, ஒவ்வொன்றிலும் 3—4 ராத்தல் மாட்டெருப் போட்டு, 2—3 சிறிய சேப்பங் கிழங்குகளை வைத்து மூடவேண்டும். நடவு ஏப்ரல்—மே மாதங்களில் நடைபெறும். ஓர் ஏக்க

ருக்கு *15—20* வண்டி மாட்டெருவும், *600—800* ராத்தல் விதைக் கிழங்குகளும் தேவை. பயிர் வளரும் பொழுது *6* வாரத்துக்கொரு தடவை களை எடுத்து, *4, 5* நாட்களுக்



படம் 12. சேப்பங் கிழங்கு—டத்தி அண்டு புல்லர்ஸைப் பின்பற்றியது.

கொரு முறை நீர் பாய்ச்சி வரவேண்டும். நடவாகி *7* மாதங்களான பின் ஏக்கருக்கு *7,000—8,000* ராத்தல் கிழங்குகள் கிடைக்கும்.

வினா

ஏதாவது இரண்டு காய்கறிப் பயிர்களைப் பற்றிய சாகுபடி விவரங்கள் கொடுக்கவும்.

அருஞ்சொல் அகராதி

அங்ககப் பொருள் - Organic matter
அசை போடுதல் - Chewing the cud
அசையா மூட்டுகள் - Immovable joints
அசையும் மூட்டுகள் - Movable joints
அடைப்பான் - Anthrax
அமரேந்தேசியே - Amarantaceae
அமிலம் - Acid
அலகுதாடி - Dewlap
அயோர்ட்டா - Iorta
ஆக்ஸலேட்டு - Oxalate
ஆக்ஸிகரணம் - Oxygenation
ஆக்ஸிஜன் - Oxygen
ஆர எலும்பும், முழங்கால் எலும்பும் - Radius and ulna
ஆரிக்கிள் - Auricle
இடுப்பு மூட்டு - Hip joint
இடுப்பு வளையம் - Pelvic girdle
இந்திய விவசாய ஆராய்ச்சி மன்றம் - Indian Council of Agricultural Research
இயக்கு - Voluntary
இயங்கு - Involuntary
இருதயம் - Heart
இலைக் காம்பு - Petiole
இலைச் சுருட்டி (பூச்சி) - Leaf roller
இழுவை மாடுகள் - Draught animals
உடன் விளைவு பொருள்கள் - By-products
உணவுக் குழல் - Gullet
உணவுப் படி (தினம்)- Ration, food given for a day
உணவுப் படி, (உற்பத்தி) -Productive ration
உணவுப் படி,(தற்காப்பு) Maintenance ration
உணவுப் பாதை - Alimentary canal
உமிழ் நீர்க் கோளங்கள் - Salivary glands
உலர்ந்த பொருள் - Dry matter
உலோகப் பொருள் கலவை - Mineral mixture
உள் சேர்க்கை - In-breeding
எலும்புக் கூடு - Skeleton
எனிமா - Enema
ஏடெடுத்த பால் - Skimmed or separated milk
கடமை - Function
கடலை வண்டு - Epilachna beetle
கடை வாய்ப் பற்கள் - Molars
கணைக்கால் எலும்பு - Tarsus
கபாலம் - Skull
கருப் பை - Ovary
கலப்புச் சேர்க்கை - Cross-breeding
கல்லீரல் - Liver
கழுத்துக் கட்டி - Yoke gall

கழுத்து பாகம் - Cervical portion
காட் (ஒரு வித மீன்) - Cod, a kind of fish
காம்புதல் - Getting rancid
கார நிலை - Alkaline
கார்பன் டை ஆக்ஸைடு - Carbon dioxide
கார்போ ஹைடிரேட்டுகள்-Carbohydrates
காலன் - Gallon
கால் நோய் வாய் நோய் - (கரணை, - Foot and mouth disease)
கால்ஷியம் - Calcium
காளை மாடுகள் - Bullocks (castrated animals)
கிப்ஸ் - Kips (leather obtained from adult animals, rather small in size.)
கீழ்க் கால் எலும்பு (பின்) - Meta tarsus
கீழ்க் கால் எலும்பு, (முன்) Metacarpus
குடல் உறிஞ்சிகள் - Villi
குடல் தசை இயக்கம் - Peristaltic movement
குடற்பால் - Chyle
குடற்பால் குழல்கள்-Lacteals, vessels carrying chyle
குதம் - Rectum
குத்தி எடுத்தல் (நாற்றுகளை) - pricking (small seedlings for planting)
குறுத்தெலும்புப் பட்டை - Cartilaginous pad
குரோம் பதனிடல் - Chrome tanning
குளம்பு எலும்புகள் - Phalanges
குளோரின் - Chlorine
கேரோட்டின் - Carotene
கை வளர்ப்புக் கன்றுகள் - Hand-fed calves
கொழுப்பு அமிலங்கள் - Fatty acids
சத்துப் பொருள்கள் - Nutrients in feeds and fodders
சமதளப் படம் - Plan
சளித் தசை - Mucous membrane
சளித் தோல் - Mucous shreds
சாகுபடித் தாள் - Cultivation sheet
சிமிழ் (ள்) - Hump
சிரைகள் - Veins
சிவப்பு ரத்த அணுக்கள் - Red blood corpuscles
சிறு காற்றறை, நுரையீரலில் - Air sacs, in lungs
சிறு நீரகம் - Kidney
சிறு நீர் - Urine
சிறு நீர்க் கால்வாய் - Urethra
சிறு நீர்க் குழாய் - Ureters
சிறு நீர்ப் பை - Bladder
சினைப்படும் (அடங்கும்) பருவம்- Heat, or oestrum
சினைப் பை - Ovary
சீம்பால் - Colostrum
சுரு, (ஒரு மீன்) - Shark, a kind of fish
செடியிலை - True leaves
செந்நீர் - Piroplasmosis
செய் நேர்த்தி - Preparatory cultivation
சேர்ப்பு - Composition
சோடியம் - Sodium
ஜனனேந்திரியங்கள் - Reproductive organs
ஜாதி - Breed

ஜீரணகாரி நீர் - Digestive fluids
ஜீரணக் குணகம் - Coefficient of digestibility
ஜீரண மண்டலம் - Digestive system
ஜுரமானி - Thermometer
ஸெல் - Cell
ஸ்கின்கள் - Skins
க்ஷய ரோகம் - Tuberculosis
ஹைடுகள் - Hides
ஹைடிரோ குளோரிக அமிலம் - Hydrochloric acid
டயாலின் - Ptyalin
டிரிப்பன் புளு - Trypan blue
டி. டி. டி. - D. D. T.
தட்டை வெட்டி - Chaff cutter
தந்துகிகள் - Capillaries
தமனிகள் - Arteries
தற்காப்பு உணவுப்படி - Maintenance ration
தன் குணம் பதிக்கும் சக்தி - Prepotency
தினச் சிட்டா - Daily memorandum sheet
திவனம் (முரட்டு) - Fodder (bulky)
தீனி (அடர்வான) - Feed (concentrated)
துணைத் தொழில் - Sudsidiary industry, or occupation
தேர்ந்தெடுத்தல் - Selection, in animals
தொண்டை அடைப்பான் - Haemorragic septicemia
தொண்டை அடைப்பு - Chocking
தொற்று நீக்கி - Disinfectants
தோல் உரித்தல் - Flaying the skin
தோல் பதனிடல் - Tanning skins and hides
தோல் பாடம் செய்தல்-Curing skins and hides
தோள் பட்டை எலும்பு - Scapula
தோள் மூட்டு - Shoulder joint
படிப்படியாக மேம்படுத்துதல் - Grading-up
பட்டைப் பதம்-Bark tanning
பந்தகங்கள் - Ligaments
பம்பு - Pump
பயிர்க் கடன் - Crop loan
பர்டிசோ கேஸ்டிரேட்டர் - Burdizzo's castrator
பால்குடிக் கன்று - Suckling calves
பிடர் அச்சு - Axis
பிடர் எலும்பு - Atlas
பிட்டி - Hip
பிட்டி பாகம் - Saccral portion
பித்த நீர் - Bile
பிர்க்கா - Firka
பிளாஸ்மா - Plasma
பின் பிட்டி - Hind quarters
பின் முட்டெலும்பு - Patella
பீஜ உறை - Sheath
பி. யச். சி. - B. H. C.
புஷ்டி விகிதம்-Nutritive ratio
புரோட்டீன் விகிதம் - Albuminoid radio
புழுக்கம் - Fermentaion
பூடு (செடிகளில்) - Bulb
பெப்டோன் - Peptone
பெப்பேயின் - Papain
பேரத்தியான் - Parathion
பொட்டு - Bhusa of pulses
பொலி காளை - Breeding Bull
மணல்ப் பொருள் - Silica

மண்டலம் - System
மார் நுண நீர் நாளம் - Thoracic lymphatic duct
மார்பிடம் - Thorax
மிகை நிரப்புதல் - Supplementing
முது கெலும்புத் தண்டு - Vertebral column
முட்டெலும்பு, முன் - Carpus
முட்டெலும்பு, பின் - Patella
முட்டை - Ova
முட்டை மூலம் - Undeveloped ova
முரட்டுத் தீவனம் - Roughages used for feeding
முள் எலும்பு - Vertebrae
முன் வாய்ப் பற்கள் - Incisors
மூட்டுகள் - Joints
மூட்டுகள், அசையா - Joints, Immmovable
மூட்டுகள், அசையும் - Joints, movable
மூட்டுகள், கீல் - Joints, hinged
மூட்டுகள், பந்துக்கிண்ண - Joints, ball and socket
மேல் கால் எலும்பு, முன் - Humerus
மேல் கால் எலும்பு, பின் - Tibia and fibula
யச். ஈ. டீப். பி. - H. E. T. P.
ரத்த நாளங்கள் - Blood vessels
லிண்டேன் - Lindane
லெகூமினஸியே - Leguminoseae
வம்சச் சேர்க்கை - Line-breeding
வயிறு உப்புசம் - Tympanitis
வயிற்று அடைப்பு - Impaction of the rumen
வளர்-சிதை மாற்றச் செயல் - Metabolism
வால் பாகம் - Coccygeal portion
விதைக் கயிறு - Spermatic cord
விதைப் பை - Scrotum
விதை அடித்தல் - Castration
விதையிலைகள் - Cotyledons
விளை பொருள் கடன் - Produce loan
வெக்கை நோய் - Rinderpest
வெண்டிரிக்கிள் - Ventricle
வெளிச் சேர்க்கை - Out-breeding, or out-crossing
வெள்ளை ரத்த அணுக்கள் - White blood carpuscles
வைட்டமின்கள் - Vitamins